

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА**

Выпуск 101



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1976

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 101



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1976

Публикуются результаты интродукции древесных и травянистых растений, предлагается метод комплексной оценки интродукции, проверенный на видах *Abies*. Сообщается о новых видах и систематике среднеазиатских зонтичных, рододендрона, мегадени, селезеночника и флористических находках на Дальнем Востоке. Приводятся данные о действии ростовых веществ и содержании жизненно важных соединений в тканях культурных растений, описывается новый межвидовой гибрид многолетнего лука, рассматриваются особенности роста пыльцевых трубок в пестике вишни, формирование мужского гаметофита некоторых хвойных интродуцентов. Обсуждаются принципы развития ботанических садов на севере СССР. Дается информация о работе секции физиологии растений на XII Международном ботаническом конгрессе и основных направлениях исследований, рассмотренных VIII Международным конгрессом по защите растений.

Выпуск рассчитан на научных работников — биологов, специалистов разных областей ботаники и растениеводства, а также практических работников зеленого строительства.

Редакционная коллегия:

Ответственный редактор — академик Н. В. Цицин

Члены редколлегии: *А. В. Благовещенский, В. Н. Былов, В. Ф. Верзилов, В. Н. Ворошилов, Г. Е. Капинос* (отв. секретарь), *З. Е. Кузьмин, П. И. Лапин* (зам. отв. редактора), *Л. И. Прилипко, Ю. В. Синадский, А. К. Скворцов, В. А. Тимпко*

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

ЦВЕТЕНИЕ И ПЛОДОНОШЕНИЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СУХОЙ СТЕПИ

Н. В. Лысова

Успех интродукции, селекции и семеноводства древесных растений в значительной степени зависит от их нормального цветения и плодоношения в конкретных условиях произрастания. Вступление растений в генеративную стадию является важным моментом в развитии древесной растительности и служит показателем, позволяющим интродуктору рекомендовать вид для использования в народном хозяйстве.

Раннее наступление фазы плодоношения у деревьев и кустарников характерно для аридных областей. На это указывали А. В. Гурский при наблюдении за растениями на Памире, Е. И. Вознесенский, Ф. Н. Русанов, Т. И. Славкина, Н. А. Орлова, Н. В. Лысова при изучении растений в долинах Средней Азии.

В Нижнем Поволжье аридность условий проявляется в более резкой форме, чем в оазисах Средней Азии. У древесных пород, интродуцированных в Нижнее Поволжье, ювенильный период длится в среднем всего 3,0—3,5 года, а у кустарников и того меньше — 1,5 года. Через два года, на третий, начинают цвести береза (*Betula pendula* Roth, *B. papyrifera* Marsh., *B. x coerulea* Blanch. и др.), черемуха [*Padus racemosa* (Lam.) Gilib., *P. virginiana* (L.) Mill., *P. pensylvanica* (L. f.) Sok.], клен (*Acer tataricum* L., *A. ginnala* Maxim., *A. semenovii* Regel et Herd.).

Даже такие медленно растущие породы, как дуб и липа, зацветают на пятый-шестой год. Кустарники: *Amygdalus ledebouriana* Schlecht., *A. nana* L., *Securinea suffruticosa* (Pall.) Rehd., *Sambucus racemosa* L., *Spiraea japonica* L. f., *Lycium chinense* Mill., *Cornus alba* L. начинают цвести к осени в год посева семян. Большинство кустарников зацветает и плодоносит на втором году жизни.

Если сравнить наши данные с материалами по плодоношению интродуцентов в условиях Москвы, приводимыми В. И. Некрасовым [1], то оказывается, что средний возраст вступления древесных растений в фазу плодоношения в Волгограде в два раза меньше, чем в Главном ботаническом саду АН СССР (5 лет в ГБС и 2,5—3,0 года в дендрарии Всесоюзного научно-исследовательского института агролесомелиорации).

Способность дерева или кустарника образовывать семена в данном возрасте определяется не только факторами внешней среды, но и уровнем активности обмена веществ, накоплением пластических веществ в растительном организме. Еще в начале нашего века Фишер и Клебс (цит. по Крамер, Козловский, 1963) предполагали, что запасы углеводов и, возможно, азота влияют на раннее образование цветов [2].

В аридных условиях при наличии большого количества света и тепла у молодых растений процессы фотосинтеза проходят активно, что способ-

ствуется значительному накоплению в них углеводов, азота и ускорению цветения.

Ускоренное развитие деревьев и кустарников, проявляющееся прежде всего в раннем наступлении генеративной стадии, — отрицательный фактор. Оно ведет к быстрому старению растений в сухой степи, где срок жизни дерева меньше, чем в умеренной зоне. Однако это явление имеет и положительную сторону, так как при быстром развитии растений представляется исключительный интерес для интродукции и селекции, они дают возможность изучить особенности приспособления видов и форм в нескольких поколениях.

Исследования, проводимые нами в Камышинском и Волгоградском дендрариях, показывают, что в сухой степи растения одних видов ежегодно обильно цветут и плодоносят, у других это в значительной мере зависит от погодных условий в период заложения плодовых почек и во время их цветения.

Изучаемые виды древесных и кустарниковых растений можно разделить на три группы по характеру цветения и плодоношения: 1) обильно цветущие и плодоносящие ежегодно, семена имеют хорошую всхожесть; 2) цветущие, но плохо завязывающие семена или дающие жизнеспособные семена; 3) не цветущие, цветущие, но не плодоносящие или плодоносящие только в благоприятные годы.

К первой группе относятся невысокие деревья и кустарники — представители умеренных широт северного полушария, включая горные области (боярышник, кизильник, ирга, черемуха, вишня, спирей, барбарис, шиповник, жимолость, клен приречный, клен Семенова и др.), а также виды с достаточно широким экологическим ареалом: клен ясенелистный, ясень зеленый, вяз мелколистный. Эта наиболее многочисленная группа видов с установившимся плодоношением представляет значительный интерес для озеленения, лесного хозяйства и агролесомелиорации.

Во вторую группу входят деревья и кустарники бореальной зоны: дуб черешчатый, лиственница, лжетсуга тиссолистная, береза (плакучая, бузья, пушистая), клен сахаристый.

К третьей группе относятся растения пойм или других влажных местобитаний: *Fraxinus excelsior* L., *F. oxycarpa* Willd., *F. rhynchophylla* Hance, *Juglans mandshurica* Maxim., *J. cinerea* L. В сухой степи создают неблагоприятные условия для их нормального роста и развития.

Цветение большинства видов приурочено к весеннему периоду. Кривая одновременно цветущих видов, вычисленная по скользящим средним [3], имеет основной максимум в I и II декадах мая. Этот период в условиях Волгограда является благоприятным: в почве много влаги, средняя температура воздуха не превышает 15,7—16,1°. Растения отцветают в конце мая, первой декаде июня. Массовое созревание плодов и семян приурочено к августу, но и в сентябре процент видов с созревающими плодами остается высоким (рис. 1).

Многолетние наблюдения показывают, что у деревьев и кустарников в сухой степи наблюдается тенденция в сторону увеличения энергии цветения и плодоношения. Объясняется это тем, что экологические факторы сухой степи Нижнего Поволжья обуславливают большую интенсивность почкообразования, чем в умеренной зоне. Различия в сексуализации почек здесь не связаны с размерами побегов, как это прослеживается в умеренных широтах [4]. При формировании генеративных почек на побегах прошлого года цветки и плоды образуются не только на укороченных побегах, но и на удлинённых ростовых однолетних побегах, которые часто представляют собой силлептический побег с ветвлением второго порядка. Видимо, при длительном вегетационном периоде и значительной сумме тепла и света побеги некоторых видов растений за один год проходят двухлетний цикл развития.

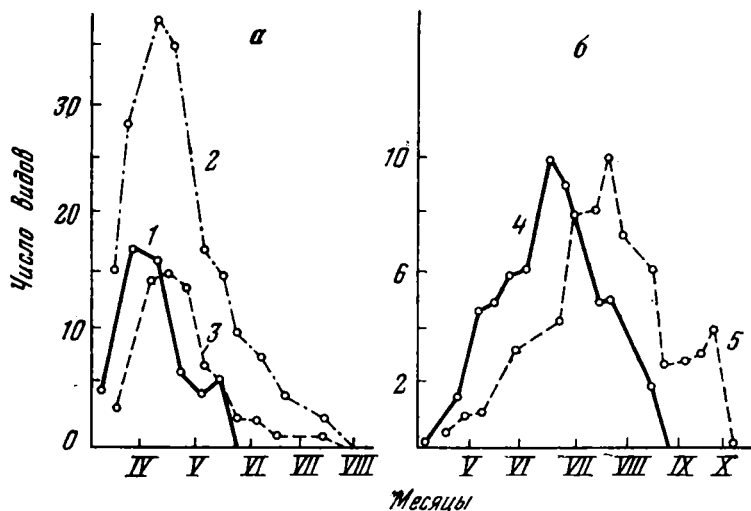


Рис. 1. Динамика цветения (а) и плодоношения (б) деревьев и кустарников в дендрарии Волгограда

1 — зацветание; 2 — массовое цветение; 3 — отцветание; 4 — начало созревания семян; 5 — массовое созревание семян

Большая изменчивость наблюдается здесь и при формировании почек. У растений, соцветия и цветки которых закладываются в вегетационный период, предшествующий году цветения, из одной почки появляется один-четыре цветка или два цветка и ростовой побег, два ростовых побега и цветков. У растений многих видов семейства Rosaceae, например, цветочные почки на годичном побеге образуются пучками по 1—3—4 и в каждой формируется от 1 до 12 соцветий или цветков (табл. 1).

У клена ясенелистного из одной почки формируется 2—4 плодоносящие кисти, несущие до 22—24 пар крылаток. Почки на плодоносящем побеге очень сближены, по 2—4 в мутовке. Поэтому не удивительно, что в продуктивности надземной части дерева плоды составляют значительный процент.

При формировании генеративных органов на побегах текущего года также наблюдается обильное почкообразование, в результате образуется

Таблица 1

Число соцветий и цветков на плодоносящих побегах растений в возрасте 14 лет (Rosaceae)

Вид	Длина годичного побега, см	Соцветия (цветки) в одной почке	Соцветия на побеге	Цветки в соцветии	Всего цветков на побеге
<i>Amygdalus ledebouriana</i> Schlecht.	19—28	1—3	—	1—10	28—267
<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliot	27—45	1	4—8	5—40	75—240
<i>Cerasus tianschanica</i> Pojark.	18—48	1—12	22—30	6—12	220—780
<i>Cotoneaster lucida</i> Schlecht.	25—50	1—4	17—35	2—27	153—485
<i>Crataegus chlorosarca</i> Maxim.	15—45	1	3—10	15—37	50—245
<i>C. submollis</i> Sarg.	15—40	1	3—9	4—13	28—96
<i>Padus magaleb</i> (L.) Borkh.	25	1	10	7—10	160
<i>P. racemosa</i> (Lam.) Gilib.	26—56	1	7—16	24—68	236—690

Таблица 2

Число соцветий и цветков на одном годичном побеге (у растений в возрасте 14 лет)

Вид	Длина побега, см	Цветущие побеги	Соцветия (цветки) в одной почке	Соцветия на побеге	Цветки в соцветиях	Всего цветков
<i>Acer tataricum</i> L.	12-55	6-16	1	5-16	26-100	375-1215
<i>Berberis vulgaris</i> L.	24-45	—	1	6-18	8-18	80-230
<i>Euonymus maackii</i> Rupr.	51-80	20-37	1-3	99-280	2-14	400-2420
<i>Cornus alba</i> L.	50	6-11	1	—	52-127	332-1397
<i>Lonicera korolkowii</i> Stapf	70	34-36	2-4	—	2	475-1020
<i>L. tatarica</i> L.	35-85	5-12	1	45-130	2	90-260
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	50-110	5-25	1-2	9-29	15-37	260-850
<i>Tilia cordata</i> Mill.	24-35	—	1	6-9	14-45	114-260
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	100	28-32	1	—	5-8	110-256
<i>Ph. schrenkii</i> Rupr. et Maxim.	150	37-45	1-3	—	7-9	418-810
<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	100	21-38	1	—	45-54	940-1500

Таблица 3

Урожай * плодов и семян у древесных и кустарниковых растений в возрасте 12-14 лет (Волгоград)

Вид	Плоды **, %	Вес, г			Число семян	
		плодов на растении	100 плодов	1000 семян	в 100 плодах	в плоде
<i>Acer negundo</i> L.	14,6	62,30	6,3	57,8	100	1
<i>A. tataricum</i> L.	3,0	32,30	6,2	54,1	100	1
<i>Cerasus tianschanica</i> Pojark.	5,6	21,60	40,3	56,8	100	1
<i>Cornus alba</i> L.	17,8	10,350	24,30	23,3	100	1
<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.	39,0	54 880	38,9	21,8	251	2-4
<i>Crataegus altaica</i> Lange	53,0	17 240	69,7	25,6	475	4-5
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	12,0	18 900	24,2	106,3	100	1
<i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	25,1	5930	2,78	30,6	100	1
<i>Lonicera korolkowii</i> Stapf	6,0	4655	30,5	3,5	485	1-6
<i>L. tatarica</i> L.	11,8	4920	25,3	3,2	395	2-8
<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	13,8	2370	3,0	1,2	660	4-7
<i>Ribes aureum</i> Pursh	30,0	13 500	45,5	2,1	416	0-4
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	12,0	13 875	36,5	20,2	580	3-13
<i>Sambucus racemosa</i> L.	25,6	22 670	5,3	1,84	302	1-6

* На одном растении.

** В общей продуктивности растения.

много цветков и соцветий (табл. 2). В период цветения многие кустарники представляют собой большой букет; обильное цветение начинается уже с первых лет вступления растений в генеративную стадию.

Анализ плодоношения показывает, что в сухой степи растения многих видов хорошо завязывают плоды и дают семена, а у *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Acer negundo* L., *Euonymus maackii* Rupr., некоторых видов *Padus*, *Berberis*, *Cotoneaster*, *Crataegus* наблюдается 100%-ная завязываемость плодов. Поэтому семенная продуктивность растений этих видов

Таблица 4

Распределение деревьев дуба в дендрарии по характеру цветения и плодоношения (в %)

Год	Цветение			Плодоношение		
	цветки только женские	преобладают мужские цветки	не цветут	умеренное	слабое, единичное	нет плодоношения
1972	62,5	30,0	7,5	7,5	66,1	26,4
1973	41,0	54,0	5,0	3,0	57,4	39,6
1974	33,0	59,0	8,0	10,0	60,0	30,0

Таблица 5

Сроки цветения ореха в дендрарии Волгограда

Вид	Год	Тип цветка	Цветение		Продолжительность цветения, дни	Период от начала распускания мужских цветков, дни
			начало	конец		
<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	1972	М	30.IV	4.V	5	12
		Ж	12.V	16.V	5	
	1973	М	1.V	3.V	3	6
		Ж	7.V	11.V	4	
	1974	М	10.V	12.V	3	2
		Ж	12.V	16.V	5	
<i>J. cinerea</i> L.	1972	М	16.V	18.V	3	8
		Ж	8.V	11.V	4	
	1973	М	7.V	10.V	3	4
		Ж	3.V	7.V	4	
	1974	М	18.V	20.V	3	6
		Ж	12.V	17.V	6	

значительна. В общей биологической продуктивности вида количество плодов и семян достигает у многих видов значительных размеров — 25—39% (табл. 3). При достаточной площади питания древесные растения формируют в Нижнем Поволжье крупные плоды и семена [5]. Таким образом, там целесообразно создавать семенные плантации из древесных растений с широким экологическим и эдафическим ареалом, плодовых и декоративных кустарников.

Наряду с отмеченными положительными особенностями в формировании генеративных органов, у древесных растений в сухой степи наблюдаются различные аномалии, которые ведут к частичной или даже полной потере урожая.

Аномалии выражаются в изменении пола цветка, разновременном цветении мужских и женских цветков, развитии семян без зародышей, недоразвитии цветков или их махровости. Тератологическим явлениям особенно подвержены растения бореальной мезофильной группы видов, у которых генеративные органы закладываются за год до цветения, в июле — августе, в самые напряженные в гидротермическом отношении месяцы (2 и 3 группы видов).

В 1971—1974 гг. мы изучали цветение и плодоношение березы плакучей и бумажной, дуба черешчатого, кленов (сахаристого и остролистного), ореха серого и маньчжурского. Перечисленные виды представляют

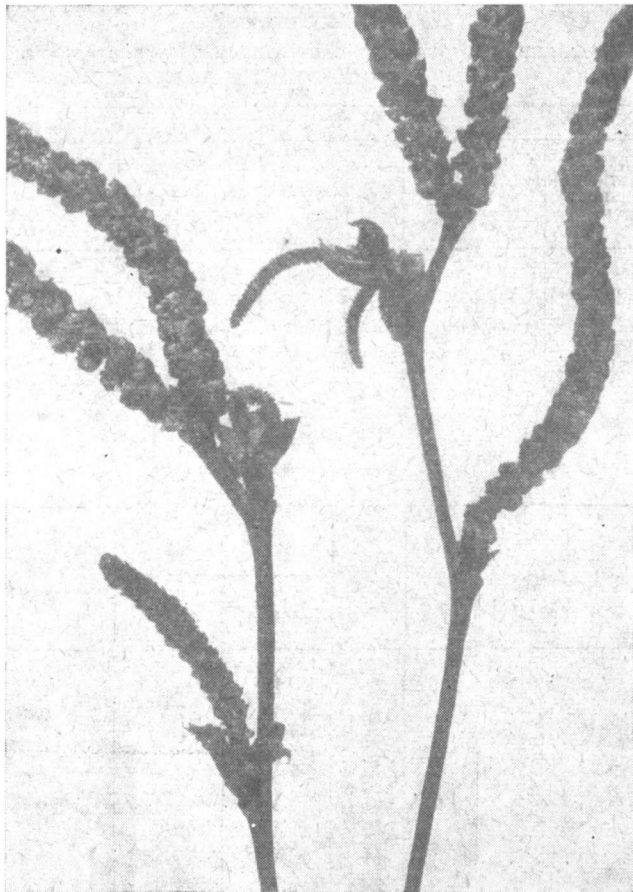


Рис. 2. Аномалии в расположении сережек на побегах березы плакучей

значительный интерес для использования в озеленении и защитном лесоразведении в Нижнем Поволжье.

Известно, что в крайних условиях существования взаимоотношения между растениями и средой проявляются наиболее заметно. Даже микро-рельеф влияет на рост и развитие растений, так как он играет существенную роль в перераспределении и сохранении влаги в почве. Особенно реагирует на влагообеспеченность почвы клен серебристый или сахаристый (*Acer saccharinum* L. или *A. dasycarpum* Ehrh.) — типичный гигромезофит, произрастающий в Северной Америке по долинам рек вместе с *Salix*, *Acer rubrum* L., *A. saccharum* Marsh., *Betula nigra* L. В Волгоградском дендрарии созданы четыре группы из клена сахаристого. В трех группах, растущих на повышенной части дендрария, в течение четырех лет деревья цвели обильно, но все цветки были женского типа. Из-за недостатка влаги в почве во время закладки генеративных органов тычинки были недоразвиты, в результате не было опыления и плоды не завязывались. На пониженной части дендрария, где почва содержала влаги в два раза больше, клен плодоносил ежегодно и обильно. Плоды созревали в середине мая и имели высокую всхожесть.

В необычный для Нижнего Поволжья 1973 г., лето было прохладное и дождливое, осадков за вегетационный период выпало две нормы, особенно много выпало их летом; относительная влажность колебалась в пределах 50—60%. Весной 1974 г. обнаружилось особенности в цветении клена сахаристого — на растениях всех групп видов появилось много

мужских цветков, и в обоеполюх цветках завязались плоды. Это показывает, что для формирования и развития мужских органов цветка в сухой степи требуется значительно больше влаги, чем для развития женских.

Е. Г. Минина [4], изучавшая много лет пол у растений, находит, что тип цветения считается нормальным, когда на молодых деревьях развиваются в основном мужские цветки, а в зрелом возрасте преобладают женские цветки. Такая закономерность характерна для раздельнополюх древесных растений, произрастающих в умеренном климате — в Ленинграде [6], окрестностях Тбилиси [7] и т. д.

В сухой степи бореальные раздельнополюе древесные растения цветут в начале генеративного периода по женскому типу, что хорошо наблюдается и у дуба черешчатого. В дендрарии Волгограда произрастает 100 деревьев трех экотипов дуба, с пяти-шести лет они цветут, но плохо плодоносят (табл. 4).

Как видно из табл. 4, преобладают деревья, цветущие только женскими цветами: чем суше предшествующий цветению год, тем больше процентов женских цветов. В 1974 г., после влажного 1973 г., на некоторых деревьях, цветущих женскими цветками, появились мужские сережки, но их было мало и они не оказали никакого влияния на завязывание плодов.

Не менее характерные отклонения от норм в формировании и развитии генеративных органов наблюдаются и у березы. Береза плакучая (*Betula pendula* Roth) и береза бумажная (*B. papyrifera* Marsh.) цветут в дендрарии ежегодно и обильно. Однако у них наблюдаются партенокарпия и значительные отклонения в морфологии генеративных органов. На месте мужских терминальных сережек часто развиваются женские, и наоборот, там, где должны быть женские сережки, на побеге возникают 1—2 мужские сережки (рис. 2). На одних деревьях формируются нормальные генеративные органы, на других — только женские или только мужские. Иногда развиваются обоеполюе сережки.

Лабораторный анализ семян показал, что в условиях сухой степи березы образуют мало всхожих семян.

Не плодоносят в Нижнем Поволжье орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.) и орех серый (*J. cinerea* L.), у которых из года в год сроки пыления мужских сережек и распускания женских цветков не совпадают. У ореха маньчжурского наблюдается протерандрия — более раннее распускание мужских цветков, у ореха серого — наоборот, протерогиния. Расхождение в сроках распускания женских и мужских цветков достигает 8—12 дней (табл. 5).

Аномалии, возникающие у растений, по-видимому, являются результатом нарушения нормального развития, вызванного внешними воздействиями. Если в умеренной зоне для формирования и развития генеративных органов растений нужно больше тепла и меньше осадков [8—10], то в Нижнем Поволжье бореальным мезофильным видам для нормального развития генеративных органов при значительном количестве тепла нужно больше влаги.

ВЫВОДЫ

В сухой степи Нижнего Поволжья деревья рано вступают в фазу цветения и плодоношения. Ювенильный период у многих видов деревьев продолжается всего 3,0—3,5 года и у кустарников — 1,5 года.

У деревьев и кустарников в этих условиях наблюдается тенденция к увеличению энергии цветения и плодоношения, что обусловлено большой энергией почкообразования и своеобразием роста побегов.

Нижнее Поволжье является перспективным регионом, здесь целесообразно (в особенности на поливе) создавать семенные плантации из древесных и кустарниковых пород, имеющих широкий экологический ареал.

Некоторые мезофильные виды в условиях плакора при недостаточном общем увлажнении плодоносят плохо или вовсе не завязывают семян, поэтому создавать в Нижнем Поволжье семенные плантации из березы, дуба черешчатого, некоторых видов ясеня, клена и других без постоянного и обильного полива не имеет смысла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Некрасов В. И., 1973. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. М., «Наука».
2. Крамер П. И., Козловский Т. Т. 1963. Физиология древесных растений. М., Гослесбумиздат.
3. Голубев В. Н. 1969. К методике составления кривых цветения растительных сообществ.— Бюлл. МОИП, отд. биол., 74, вып. 2.
4. Минина Е. Г. 1952. Смещение пола у растений воздействием факторов внешней среды. М., Изд-во АН СССР.
5. Лысова Н. В. 1973. Некоторые особенности роста и развития древесных растений в сухой степи.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 88.
6. Булыгин И. Г. 1964. Плодоношение деревьев и кустарников в районе г. Ленинграда.— В сб.: География плодоношения лесных древесных пород, кустарников и ягодников. М., Изд. МОИП.
7. Джапаридзе Л. И. 1965. Пол у растений, ч. 2. Тбилиси, Изд-во АН ГССР.
8. Нестерович Н. Д. 1955. Плодоношение интродуцированных древесных растений и перспективы разведения их в Белоруссии. Минск, Изд-во АН БССР.
9. Минина Е. Г. 1960. Определение пола у лесных древесных растений (сексуализация древесных).— Труды Ин-та леса АН СССР, 47.
10. Булыгин И. Е. 1963. Периоды заложения соцветий и цветов у деревьев и кустарников в г. Ленинграде.— В кн.: Географический сборник, вып. 16. М.— Л., Изд-во АН СССР.

Всесоюзный научно-исследовательский
институт агролесомелиорации
Волгоград

ИНТРОДУКЦИЯ ХВОЙНЫХ В БОТАНИЧЕСКОМ ПАРКЕ «АСКАНИЯ-НОВА»

Г. М. Карасев, М. Г. Курдюк, Л. Н. Панова

Интродукция хвойных в сухую степь Присивашья началась с основания ботанического парка «Аскания-Нова» в 1887 г. Из-за недостаточного орошения и отсутствия соответствующих экологических условий первые опыты были неудачными. Фактически первые посадки хвойных проведены в период с 1909 по 1914 г. под руководством известного художника-пейзажиста В. Д. Орловского. Большинство посадок этого периода сохранилось до наших дней. Третий этап введения хвойных в насаждения парка относится к 1950—1958 гг., когда под руководством Г. М. Карасева был заложен арборетум; в то время много хвойных растений было высажено на опушках парка и в лесных полосах. Четвертый период массового внедрения хвойных экзотов в парк «Аскания-Нова» начался с 1966 г., одновременно с расширением ботанического парка.

Ботанический парк расположен на склоне Большого Чапельского пода (Чаплинский район Херсонской области), в области умеренно континентального климата с недостаточным увлажнением. Среднегодовая температура воздуха равна $+9,5^{\circ}$, среднегодовое количество осадков — 360 мм. Основная масса осадков выпадает в летнее время в виде кратковременных

ливней. Снеговой покров периодический и держится недолго. Влагообеспеченность (отношение годовой суммы осадков к испаряемости) составляет 0,34, а в летние месяцы — от 0,14 до 0,18.

Территория ботанического парка равнинная, с небольшим уклоном на юго-запад. Общая высота ее не превышает 30 м над уровнем моря. Грунтовые воды залегают на глубине 18—25 м. Почвы, за небольшим исключением, темно-каштановые, остаточно слабосолонцеватые, легкоглинистые.

Хвойные, произрастающие в ботаническом парке, относятся к шести семействам и 103 видам, разновидностям и формам. В составе насаждений они занимают около 30%. Наиболее распространены — сосна крымская, можжевельник виргинский и биота восточная. В старой части парка среди хвойных преобладает биота восточная, в новой — сосна крымская.

Расширение коллекции происходило поэтапно, в связи с чем она представлена разновозрастными деревьями, среди которых растения 47 видов (45,6%) имеют возраст 10 и менее лет.

Ниже приводится динамика видового состава и данные о числе цветущих и семеносящих видов.

1886—1973 гг. 1886—1910 гг. 1950—1965 гг. 1966—1973 гг.

Общее число интродуцированных видов, разновидностей и форм

103

31

22

48

Цветущие

41

24

10

7

Семеносящие

35

24

8

3

Примечание. В 1938 г. интродуцировано два вида.

Почти вся площадь парка прошагивается, но летом насаждения страдают от низкой влажности воздуха и суховея. Оценка жаростойкости и зимостойкости пород сделана нами по данным наблюдений за 20 лет, для молодых — только за 1973 и 1974 гг. (таблица).

Большинство растений оказалось вполне жаростойкими. Степень жаростойкости в таблице отмечена лишь для среднежаростойких (С) и нежаростойких (Н). Оценка зимостойкости проводилась по восьмибальной шкале С. Я. Соколова¹. Из многочисленных зимостойких видов, получивших оценку 1 балл, выделены растения, у которых отмерзают концы побегов последнего года (балл 2); отмерзают на всю длину побеги последнего года (балл 3); отмерзают ветви последних двух лет (балл 4). Приведены данные о цветении и семеношении видов. Высота и диаметр ствола даны для растений, культивируемых в парке; в некоторых случаях в знаменателе дроби для сравнения приводятся данные, полученные в естественных условиях.

Большинство хвойных растений в наших условиях вступает в пору цветения и семеношения на 12—15-м году, за исключением сосны крымской, первое семеношение у которой отмечено на 6-м году жизни, можжевельника распростертого (7 лет), туи западной компактной (8 лет), сосны Банкса (8 лет).

Из анализа биометрических показателей интродуцентов следует, что многие породы хвойных (биота восточная и ее формы, можжевельник виргинский, пихта — европейская и сибирская, ель — обыкновенная, колючая и ее формы, сосна — черная, крымская и обыкновенная) достигли в «Аскания-Нова» развития, характерного для естественных условий их ареала. Деревья этих видов здесь цветут и семенуют, а наличие самосева у можжевельника виргинского (в возрасте 1—15 лет) и у сосны крымской (3—5 лет) говорит о высокой степени их акклиматизации в условиях парка «Аскания-Нова».

¹ С. Я. Соколов. 1957. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений. — В сб.: Интродукция растений и зеленое строительство, вып. 5. М.—Л., Изд-во АН СССР.

Вид, разновидность, сорт	Год посадки	Откуда получен посадочный материал	Возраст посадочного материала, лет	Число экземпляров	Высота растений в парке, м	Диаметр ствола в парке, см		Цветение *	Семеношение *	Вес 1000 штук семян, г	Количество полнотных семян, %	Состояние растений, жаростойкость, балл зимостойкости
						в естественных условиях	в естественных условиях					
Cupressaceae												
<i>Biota orientalis</i> Endl.	1887	-	-	-	12,0 15-18	10,7	10,7	+	+	25,5	67,0	80-летние деревья теряют декоративность. У 40-летних деревьев состояние хорошее,
<i>B. o. 'Aurea-Variegata'</i>	1887	-	-	-	-	-	-	-	-	32,0	40,0	
<i>B. o. 'Compacta'</i>	1887	-	-	-	-	-	-	+	+	21,5	64,0	
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> Parl.	1887	-	-	4	12,7	28	28	+	+	4,5	10,0	Хорошее, С, 1-2
<i>Ch. l. 'Pendula'</i>	1887	-	-	1	12 40	31 50-180	31 50-180	+	+	4,7	8,0	То же
<i>Ch. nootkatensis</i> Sudw.	1887	-	-	2	11 30-40	26 120	26 120	+	+	4,8	14,0	Хорошее, С
<i>Ch. obtusa</i> Endl.	1938	-	-	2	11 25-30	- 150-200	- 150-200	-	-	-	-	Удовлетворительное, С, 1-2
<i>Ch. pisifera</i> Endl.	1970	Липецк, ЛОС	3	3	1,05	-	-	-	-	-	-	Хорошее, С, 1-2
Тот же	1971	Пос. Гвардейское, Степное отделение ГНБС	7	7	1,55	-	-	+	-	-	-	То же
<i>Ch. p. 'Aurea'</i>	1972	Сочи, дендрарий	4	10	0,50	-	-	-	-	-	-	Семеношит очень редко
<i>Juniperus chinensis</i> L.	1912	Там же	-	1	6,50 25	16,7	16,7	+	+	-	-	Хорошее
<i>J. ch. 'Pendula'</i>	1969	Гермаковское лесничество	3	5	1,10	-	-	-	-	-	-	
<i>J. ch. 'Pfitzeriana'</i>	1973	Фрунзе	3	8	0,30	-	-	-	-	-	-	Удовлетворительное
<i>J. communis</i> L.	1912	-	-	1	3,50 10	3,1	3,1	+	-	-	-	

<i>J. c. 'Hibernica'</i>	1960	Москва, ГПС	4	1	2,55	—	—	—	—	Хорошее
Та же	1972	Сочи, дендрарий	5	10	1,40	—	—	—	—	Хорошее
<i>J. c. 'Compressa'</i>	1972	Там же	5	18	0,80	—	—	—	—	Хорошее, 2
<i>J. horizontalis</i> Moench	1970	Ставрополь, ботсад	3	3	0,95	+	+	+	+	»
<i>J. procumbens</i> Miq.	1960	Москва, ГПС	4	5	1,00	—	—	—	—	»
<i>J. sabina</i> L.	1912	—	—	500	1,70	+	+	+	13,22	»
Тот же	1969	Черниговская обл., дендропарк «Гростянец»	5	2000	1,40	—	—	—	—	»
<i>J. s. 'Variegata'</i>	1973	Там же	2	1	0,20	—	—	—	—	»
<i>J. scopulorum</i> Sarg.	1958	Киев, ЦРБС	3	1	5,50	+	+	+	37,60	»
<i>J. semiglobosa</i> Regel	1973	Фрунае	3	7	0,40	—	—	—	—	»
<i>J. seravschanica</i> Kom.	1973	—	3	7	0,40	—	—	—	—	»
<i>J. sibirica</i> Burgsd.	1970	Черниговская обл., дендропарк «Гростянец»	3	2	0,25	—	—	—	—	»
<i>J. virginiana</i> L.	1887	—	—	—	12-18 15-20	+	+	+	7,75	»
Тот же	1958	Местная репродукция	5	150	—	—	—	—	—	»
»	1966	То же	5	2000	2,30	+	+	+	—	70-летние деревья теряют декоративность.
<i>J. v. 'Pyramidalis'</i>	1966	»	5	—	12	+	+	+	—	Погиб зимой 1971/1972 г.
<i>Libocedrus decurrens</i> Torr.	1889	—	—	—	40-50	—	—	—	—	Хорошее, С
Тот же	1970	Ялта, ГНБС	5	1	0,80	—	—	—	—	Удовлетворительное, С
»	1972	Мукачево, ЛОС	2	2	0,30	+	+	+	—	Хорошее
<i>Thuja occidentalis</i> L.	1957	Киев, ЦРБС	2	12	5,30	+	+	+	1,7	86,0
Тот же	1970	Липецк, ЛОС	3	7	0,70	—	—	—	—	»
<i>Th. o. 'Albo-Spicata'</i>	1969	Гермаковское лесничество	4	3	1,4	+	+	+	—	»
<i>Th. o. 'Com pacta'</i>	1970	Липецк, ЛОС	4	3	0,40	—	—	—	—	Хорошее
<i>Th. o. 'Cristata'</i>	1957	Киев, ЦРБС	2	2	5,25	+	+	+	2,0	82,0
<i>Th. o. 'Douglasii</i> Pyramidalis'	1969	Гермаковское лесничество	3	4	0,28	—	—	—	—	Хорошее, С
<i>Th. o. 'Ericoides'</i>	1969	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица (продолжение)

Вид, разновидность, сорт	Год посадки	Откуда получен посадочный материал	Возраст посадочного материала, лет	Число экземпляров	Высота растений в парке, м		Диаметр ствола в парке, см		Цветение *	Семеношение *	Вес 1000 штук семян, г	Качество подопенных семян, %	Состояние растений, жаростойкость, балл зимостойкости
					в естественных условиях	в естественных условиях	в естественных условиях	в естественных условиях					
<i>Th. o. 'Ellwangeriana' Aurea</i>	1971	Львов	3	4	0,20	—	—	—	—	—	—	—	То же
<i>Th. o. 'Fastigiata'</i>	1889	—	—	3	8,5	9,7	9,7	9,7	+	+	4,7	86,0	Хорошее
Та же	1972	Сочи, дендрарий	5	16	0,65	—	—	—	—	—	—	—	»
<i>Th. o. 'Filiformis'</i>	1970	Черниговская обл., дендропарк «Гростянец»	3	2	0,40	—	—	—	—	—	—	—	»
Та же	1971	Липецк, ЛОС	5	3	0,76	—	—	—	—	—	—	—	»
<i>Th. o. 'Hoveyi'</i>	1971	Львов	1	1	0,40	—	—	—	—	—	—	—	»
<i>Th. o. 'Globosa'</i>	1972	Сочи, дендрарий	5	14	0,50	—	—	—	—	—	—	—	»
<i>Th. o. 'Lutea'</i>	1972	Москва, ГБС	7	3	0,60	—	—	—	—	—	—	—	»
<i>Th. o. 'Lutescens'</i>	1972	Там же	7	3	1,05	—	—	—	—	—	—	—	»
<i>Th. o. 'Wareana'</i>	1972	»	7	3	1,20	—	—	—	+	+	—	—	»
<i>Th. plicata</i> D. Don	1957	Киев, ЦРБС	2	3	6,0 45	5,2 120	5,2 120	5,2 120	+	+	4,1	22,0	Хорошее, С
<i>Th. standishii</i> Carr.	1900	—	—	1	8,5 18	13,3	13,3	13,3	+	+	4,5	70,0	Хорошее, 2
Тот же	1957	Киев, ЦРБС	2	2	4,80	4,8	4,8	4,8	+	+	4,5	49,0	То же
<i>Ginkgoaceae</i>													
<i>Ginkgo biloba</i> L.	1938	—	—	2	3,7 40	3,4 450	3,4 450	3,4 450	—	—	—	—	»
<i>Pinaceae</i>													
<i>Abies alba</i> Mill.	1886	—	—	1	20 30	24 150	24 150	24 150	+	+	64,80	81,0	Семеносят редко, у старых деревьев усыхают вет-

Таблица (продолжение)

Вид, равновидность, сорт	Год посадки	Откуда получен посадочный материал	Возраст посадочного материала, лет	Число экземпляров	Высота растений в парке, м		Диаметр ствола в парке, см		Цвetoение *	Семеношение *	Вес 1000 штук семян, г	Полнота семян, %	Состояние растений, жаростойкость, балл зимостойкости
					в естественных условиях	в естественных условиях	в естественных условиях	в естественных условиях					
<i>Picea abies</i> Karst.	1904	—	—	78	25 20-50	49 100	—	—	+	+	4,5	5,0	У 70-летних деревьев кро- на изрежена, ветви усыха- ют
Тот же	1970	Киев	5-6	115	0,70	—	—	—	—	—	—	—	Состояние 30-летних дере- вьев хорошее
<i>P. a. 'Cranstonii'</i>	1972	Ялта, ГНБС	6	2	1,10	—	—	—	—	—	—	—	Хорошее
<i>P. asperata</i> Mast.	1960	Москва, ГБС	2	3	3,8	—	—	—	—	—	—	—	Хорошее, С
<i>P. glauca</i> Voss.	1970	Одесса	6-8	24	4,9	4,2	—	—	+	+	0,9	0,0	Хорошее
<i>P. g. 'Conica'</i>	1972	Москва, ГБС	—	1	0,40	—	—	—	—	—	—	—	Хорошее
<i>P. engelmannii</i> Engelm.	1904	—	—	—	11 30-50	16 90	—	—	+	+	—	—	Погибла во время урагана 1969 г., 1-2
<i>P. jezoensis</i> Carr.	1970	Черниговская обл., деп- тапарк «Гросянец»	4	6	0,60	—	—	—	—	—	—	—	Хорошее
<i>P. koratensis</i> Nakai	1970	Там же	2	6	0,9	—	—	—	—	—	—	—	»
<i>P. maximowiczii</i> Regel	1973	»	3	2	0,30	—	—	—	—	—	—	—	»
<i>P. obovata</i> Ledeb.	1886	—	—	1	23	30	—	—	+	+	—	0,0	Удовлетворительное
<i>P. omorika</i> Purk.	1970	Харьков	8-10	2	—	—	—	—	—	—	—	—	Удовлетворительное, С
<i>P. orientalis</i> Link	1904	—	—	1	41 45-60	45 150	—	—	—	—	—	—	Хорошее
<i>P. polita</i> Carr.	1905	—	—	1	9,5 20-40	13	—	—	+	+	—	—	Хорошее, С
<i>P. pungens</i> Engelm.	1905	—	—	2	18 20-45	38 70-120	—	—	+	+	—	—	Хорошее
Тот же	1970	Черниговская обл., деп- тапарк «Гросянец»	3	3	1,20	—	—	—	—	—	—	—	»
<i>P. p. 'Argentea'</i>	1905	—	—	5	22	34	—	—	+	+	1,7	0,0	»

<i>P. p.</i> 'Glauc'	1905	—	—	2	—	34	+	+	4,0	0,0	»
<i>P. p.</i> 'Koster'	1905	—	—	1	22	34	+	+	—	—	»
Имеются молодые экземпляры голубой и серебристой ели, посадка 1957 и 1971 гг.											
<i>P. schrenkiana</i> Fisch. et Mey.	1957	Киев, ЦРБС	2	2	2,9	4,0	—	—	—	—	Хорошее
Тот же	1970	Черниговская обл., ден-дропарк «Гростянец»	3	2	1,40	—	—	—	—	—	»
<i>Pinus aristata</i> Engelm.	1958	Москва, ГВС	2	1	3,8	4,9	—	—	—	—	Хорошее, С
<i>P. banksiana</i> Lamb.	1958	Там же	2	4	5,80	7,3	+	+	3,6	14,0	Удовлетворительное, С
Тот же	1970	Липецк, ЛОС	4	3	2,10	1,2	+	+	5,8	54,0	»
<i>P. cembra</i> L.	1971	Там же	5	2	1,0	—	—	—	—	—	Хорошее, С
<i>P. flexilis</i> James	1970	Липецк, ЛОС	4	10	2,3	2,9	+	—	—	—	Хорошее
<i>P. fominii</i> Kondr.	1969	Каховка	Сеян-цы	161	2,7	3,2	—	—	—	—	»
<i>P. hamata</i> Sosp.	1973	Черниговская обл., ден-дропарк «Гростянец»	Сеян-цы	2	0,3	—	—	—	—	—	»
<i>P. koratensis</i> Siebold et Zucc.	1960	Москва, ГВС	2	2	2,4	2,5	—	—	—	—	Неудовлетворительное, Н
<i>P. mugo</i> var. <i>mughus</i> Zenari	1900	—	—	1	7	25	+	+	—	—	Хорошее
Тот же	1970	Черниговская обл., ден-дропарк «Гростянец»	4	7	0,4	—	—	—	—	—	»
<i>P. monticola</i> Dougl.	1973	Фрунзе	2	4	0,2	—	—	—	—	—	Хорошее, С
<i>P. nigra</i> Arn.	1900	—	—	20	23	40	+	+	19,5	21,0	Хорошее
<i>P. pallasiana</i> Lamb.	1900	—	—	230	20-30 23	36	+	+	24,2	46	»
Тот же	1966, 1969	Каховка	Сеян-цы	14100	тах ** 23-29	тах 65	+	+	18,51	46	»
<i>P. peuce</i> Griseb.	1971	Липецк, ЛОС	3	15	0,7	—	—	—	—	—	»
<i>P. pithyusa</i> var. <i>stankewiczii</i> Sukacz.	1969	Гермаковское лесничество	4	1	2,10	3,0	—	—	—	—	»
<i>P. ponderosa</i> Dougl.	1971	Липецк, ЛОС	4	4	1,9	2,3	—	—	—	—	»
<i>P. sibirica</i> Du Tour	1960	Москва, ГВС	2	2	1,8	1,6	—	—	—	—	Хорошее, С
Тот же	1972	Мукатеево, ЛОС	2	12	0,4	—	—	—	—	—	»

Т а б л и ц а (окончание)

Вид, равновидность, сорт	Год посадки	Откуда получен посадочный материал	Возраст посадочного материала, лет	Число экземпляров	Высота растений в парке, м	Диаметр ствола в парке, см	Цветение *	Семеношение *	Вес 1000 штук семян, г	Количество полноразвитых семян, %	Состояние растений, жаростойкость, балл зимостойкости
					в естественных условиях	в естественных условиях					
<i>P. silvestris</i> L.	1900	—	—	2	20 20-40	32	+	+	—	9,0	Удовлетворительное, С
Тот же	1953	Винницкая обл.	4	18	7	11	+	+	7,6	36,0	»
<i>P. strobus</i> L.	1960	Москва, ГПС	2	1	7,4	6,4	+	—	—	—	Неудовлетворительное, С
Тот же	1969	Винницкая обл.	4	10	4,4	—	—	—	—	—	Удовлетворительное, С
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	1889	—	—	1	15,5 50	36 120	+	+	—	—	Хорошее
Тот же	1969	Киев	4	43	1,20	—	—	—	—	—	»
Taxaceae											
<i>Taxus baccata</i> L.	1969	Гермаковское лесничество	3	8	0,7	—	—	—	—	—	»
<i>T. cuspidata</i> Siebold et Zucc.	1957	Киев, ЦРБС	2	3	2,4 10-20	4,0 150	+	—	—	—	»
Taxodiaceae											
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu et Cheng	1959	Ялта, ГНБС	2	10	8,0 50	16,3 до 200	+	+	4,5	25,0	Хорошее, С
Тот же	1972	Сочи, дендрарий	7	42	4,5	—	—	—	—	—	»
<i>Sequoiadendron giganteum</i> Buchholz.	1972	Там же	5	4	0,8	—	—	—	—	—	Удовлетворительное
<i>Sequoia sempervirens</i> Endl.	1972	»	5	3	0,4	—	—	—	—	—	Неудовлетворительное, С, Э
Ephedraceae											
<i>Ephedra equisetina</i> Bunge	1957	Саки, Крым	2	8	1,40	—	+	+	34	—	Хорошее

* Знак + цветет или семеносит, знак — не цветет или не семеносит (во всех других графах знак — означает отсутствие данных).
** шаг — максимальный размер.

Следует отметить неполноценность большого количества семян у интродуцированных хвойных пород, за исключением туи западной и биоты, у которых полноценность достигает 80—60%. По-видимому это объясняется чрезмерной сухостью воздуха и отсутствием перекрестного опыления, так как некоторые виды (можжевельник скальный, пихта еврейская, ель японская) представлены единичными экземплярами или высажены в разных куртинах парка отдельными растениями.

Все интродуцированные виды хвойных сравнительно хорошо переносят зиму. Кипарисовики очень чувствительны к иссушающему действию зимне-весенних ветров и нуждаются в защищенном местоположении. Пихта Фразера в суровую зиму 1971/72 г. потеряла прирост текущего года, кедр атласский обмерз до уровня укрытия.

Сеннойя вечнозеленая еще менее зимостойка и сильно пострадала даже в сравнительно мягкую зиму 1973/74 г.

Наибольшую жароустойчивость обнаружили все виды можжевельника, биота восточная и туя западная. Листопадные хвойные (лиственницы, метасеквойя) чувствительны к воздушной засухе и реагируют на нее отмиранием кончиков хвоек и частичным опаданием хвои.

Многолетний опыт показывает, что в условиях орошения ботанического парка «Аскания-Нова» многие из интродуцированных хвойных пород могут быть использованы не только в декоративных посадках, но и в качестве лесобразующих. Наиболее устойчива лиственница польская.

Оценивая результаты интродукции отдельных родов и видов хвойных пород, можно считать, что из испытанных видов сосны для озеленения и полезного лесоразведения больше всего подходит сосна крымская — наиболее стойкая как в поливных, так и богарных условиях. При двух-трехкратном орошении ее прирост составляет 50—100 см в год. На неорошаемых участках 70-летние деревья этого вида достигают высоты 8—10 м. Сосна черная по устойчивости и длине прироста почти не уступает предыдущему виду. Для озеленения можно также рекомендовать сосну остистую, Фомина, гибкую, Станкевича, желтую.

Сосна веймутова, хотя и высокодекоративна, но подвержена заболеванию риком-серянкой, поэтому в целях профилактики ее не следует вводить в посадки.

Можжевельник виргинский является второй паркообразующей породой для степной зоны СССР. В отличие от биоты восточной, растения не теряют своей декоративности и в 40—50 лет. Обе эти породы хорошо поддаются стрижке и быстро растут при поливе. Для озеленения большой интерес представляет пирамидальная форма биоты восточной, колоновидная форма можжевельника виргинского, пирамидальная, колоновидная, золотистая и желтая формы туи западной. Хорошо зарекомендовал себя можжевельник — скальный и обыкновенный пирамидальный, а из кустарниковых видов — можжевельник лежачий и можжевельник казацкий. Для одиночных и групповых посадок в озеленении пригодны лиственница польская и метасеквойя (при условии регулярного орошения). Хорошо растут в местах, защищенных от постоянных ветров, кипарисовики (Лавсона и горохоплодный).

Ель колючая и ее формы — тьяншанская, японская, восточная, канадская, как и пихта, в условиях степной зоны СССР обладают высокой декоративностью и устойчивостью, хотя растут сравнительно медленно.

Исходя из имеющегося опыта закладки новых куртин парка, мы рекомендуем высаживать сосну крымскую в массивах одно-двухлетними сеянцами, для одиночных посадок — трех-четырёхлетними саженцами с комом; можжевельник виргинский, биоту восточную, тую, лиственницы — трехлетними сеянцами с небольшим комом, ель — колючую и канадскую — пяти-семилетними саженцами с комом.

ИНТРОДУКЦИЯ ВЬЮЩЕЙСЯ ЖИМОЛОСТИ В ДОНЕЦКЕ

Д. Р. Костырко

Среди интродуцентов, произрастающих в коллекционном питомнике Донецкого ботанического сада АН УССР, исключительной декоративностью отличается вьющаяся жимолость. Весной она привлекает внимание яркой зеленой листвой, летом — обильным цветением, осенью — яркими красными и оранжевыми плодами.

В питомнике произрастают девять видов вьющейся жимолости, высаженные в разные годы: в 1968 г. — *Lonicera caprifolium* L. (жимолость каприфоль), *L. tellmanniana* Magyar (жимолость Тельмана), *L. × brownii* Gaertn. (жимолость Брауна), в 1974 г. — *L. periclymenum* L. (жимолость вьющаяся), *L. giraldii* Rehd. (жимолость Джиральда) и др. В данной статье излагаются первые результаты шестилетнего испытания трех наиболее декоративных и перспективных для условий Донбасса видов: жимолость каприфоль, Тельмана и Брауна. По классификации Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР [1], первый из видов относится к подроду *Lonicera* секции *Phenianthus*; два других — к подроду и секции *Lonicera*, однородным по составу жизненных форм и представленным в основном вьющимися кустарниками.

Коллекционный питомник расположен в северо-восточной части массива ботанического сада. Рельеф участка ровный, с незначительным уклоном к северу. Резко континентальный климат Донбасса характеризуется в период вегетации растений высокой дневной температурой и низкой относительной влажностью воздуха, недостаточным и неравномерным выпадением осадков, частыми засухами и суховеями различной силы и пыльными бурями в весенний и летний периоды. В зимний период погода неустойчива, с понижением температуры в отдельные дни до -38° и чередованием оттепелей различной продолжительности. Характерны для зимы также неустойчивость снежного покрова и сильные морозы с ветром.

Почва участка — обыкновенный чернозем на лёссовидном суглинке с содержанием 3,29% гумуса (по данным определения лаборатории агрохимии и физиологии сада). Глубина залегания грунтовых вод более 5 м. Описываемые виды представлены единичными экземплярами и произрастают в питомнике с 1968 г. Получены они были однолетними саженцами: жимолость каприфоль из Центрального республиканского ботанического сада (Киев), жимолость Брауна и Тельмана из Центрального ботанического сада (Минск). Система содержания растений — трехъярусная шпалера трехметровой высоты, при площади питания $2,7 \times 1,25$ м, что способствует полному освещению растений, а следовательно, их хорошему росту и развитию и прежде всего — нормальному цветению и плодоношению.

Систематические фенологические наблюдения, послужившие основой для оценки перспективности изучаемых видов, в первые вегетационные периоды (1968—1971 гг.) проводились А. Н. Костюком, а с 1972 г. — автором данной статьи.

Как показали наблюдения, ритм сезонного развития жимолости в условиях испытания подвержен значительным колебаниям. Лабиальность фенологических фаз наблюдается не только в начале и конце вегетации, что можно связать с погодными условиями в это время. Отклонения в начальных фазах развития интродуцентов по годам влекут за собой смещение последующих фаз их развития. Кап видно из представленных в таблице данных, распускание почек, в зависимости от погодных условий, отмечено у жимолости в конце марта — начале апреля, полное облиствение — во второй половине апреля — начале мая. Период осенней раскраски листьев зависит от наступления первых осенних заморозков и видовых особенностей растений. У жимолости каприфоль эта фаза наблюдается в

Данные фенологических наблюдений над жимолостью в Донецком ботаническом саду
(1969–1974 гг.)

Вид	Почки		Полное облиствение	Бутонизация	Цветение		
	набухание	распускание			начало	массовое	конец
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	25.III–5.IV	3.IV–23.IV	15.IV–30.IV	18.IV–14.V	9.V–28.V	12.V–3.VI	25.V–15.VI
<i>L. × brownii</i> Carr.	20.III–6.IV	29.III–17.IV	20.IV–3.V	17.IV–20.V	12.V–3.VI	19.V–6.VI	5.IX–19.XI
<i>L. × tellmanniana</i> Magyar	20.III–9.IV	29.III–25.IV	16.IV–5.V	10.V–8.VI	27.V–15.VI	1.VI–20.VI	15.VI–28.VI
Окончание							
Вид	Созревание плодов		Начало осенней окраски листьев	Начало листопада	Продолжи- тельность периода вегетации, дни		
	начало	массовое					
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	1.VI–15.VII	12.VI–20.VIII	1.X–31.X	28.X–6.XI	215		
<i>L. × brownii</i> Carr.	5.VI–28.VIII	25.VIII–20.IX	5.X–20.XI	10.X–16.XI	212		
<i>L. × tellmanniana</i> Magyar	30.VII–25.IX	20.VIII–2.X	10.IX–8.XI	28.X–10.XI	215		

течение октября, у жимолости Брауна — в начале октября-ноября, у жимолости Тельмана в сентябре — начале ноября. Так же колеблется и время листопада. Массовое опадение листьев, как правило, происходит после первых устойчивых заморозков, часть листьев при этом опадает зелеными.

Ценной биологической особенностью изучаемых видов жимолости является их ежегодное и обильное цветение в условиях Донецка. Однако, как показали наблюдения, их зацветание по годам варьирует в пределах от 19 до 22 дней. Сопоставление времени зацветания интродуцентов и показателей среднесуточной температуры воздуха и суммы положительных температур свыше 5° к этому моменту по годам наблюдения позволяет предположить существование связи между сроком зацветания жимолости и температурным режимом в это время (рис. 1).

Ранее других интродуцентов зацветает жимолость каприфоль — обычно в мае, когда установится устойчивая среднесуточная температура воздуха около 17° , при сумме положительных температур около 540° ; амплитуда отклонения от этой величины — 8%.

Во второй половине мая — начале июня ежегодно зацветает жимолость Брауна. Среднесуточная температура воздуха в этот момент соответствует 18° , а сумма положительных температур в среднем 620° ; амплитуда отклонения от этой величины равна 9%.

Последней зацветает жимолость Тельмана — в конце мая — начале июня, при устойчивой среднесуточной температуре воздуха $18,8^{\circ}$ и сумме положительных температур около 850° ; амплитуда отклонения от этой величины — 7%.

Виды жимолости различаются по продолжительности и обилию цветения. Как видно из спектра цветения жимолости (рис. 2), наибольший срок цветения — у жимолости Брауна. Цветет она ремонтантно, обычно в течение мая — сентября. В отдельные годы с теплой продолжительной осенью цветение наблюдается в октябре (1973 г.) и ноябре (1974 г.) до наступления осенних заморозков. Общая продолжительность цветения — от 109 до 163 дней.

Обилие цветения жимолости Брауна среднее (4 балла). Соцветия среднего размера, расположены мутовками по 4—7 в дисковидно сросшихся листьях. Цветки без запаха, трубчатые, 4—6,5 см длиной, слегка отогнутые кораллово-красные.

Непродолжительно (14—21 день), но очень обильно (5 баллов) цветут два других вида. Цветение их протекает в мае-июне с некоторыми отклонениями в ту или другую сторону.

Соцветия жимолости каприфоль среднего размера, с сильным ароматом; цветки 4,5—6 см длиной желтовато-белые с розовым оттенком, отогнутые по 5—8 в соцветии.

Соцветия жимолости Тельмана более чем из 10 цветков, также мутовчато расположенные в дисковидно сросшихся листьях, крупные. Цветки без запаха, трубчатые, 5—7 см длиной, ярко-желтые, слегка отогнутые.

Изучаемые виды жимолости характеризуются также хорошей репродукционной способностью, чему, по-видимому, способствует система содержания интродуцентов в условиях Донецкого ботанического сада. Это согласуется с данными Г. Н. Зайцева [1], который, определяя интенсивность света и его действие на репродуктивные органы жимолости в Ленинграде, отмечает хорошее развитие и плодоношение растений при максимальном количестве света.

Ежегодно наиболее обильно плодоносит жимолость каприфоль. Период созревания ее семян длится 75 дней. В период цветения ароматные цветки каприфоли охотно посещают насекомые, что обеспечивает обильное плодоношение и получение полноценных семян.

Плоды каприфоли округлые, оранжево-красные, 0,8 мм в диаметре, по 1—2 нормально развитых и 1—2 недоразвитых плода в мутовке. При про-

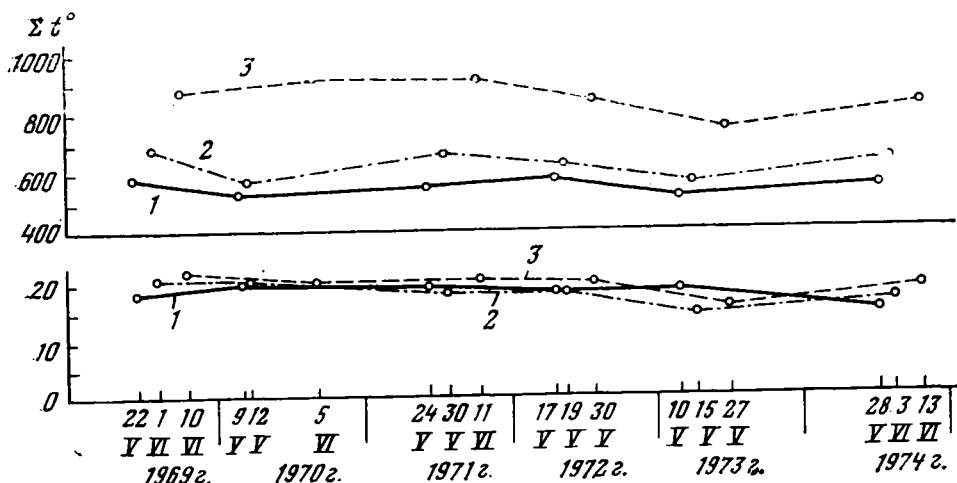


Рис. 1. Динамика температурного режима (среднесуточного) в Донецке во время зацветания жимолости

1 — *L. caprifolium* L.; 2 — *L. brownii* Carr., 3 — *L. tellemanniana* Magyar

Рис. 2. Спектр цветения видов вьющейся жимолости в Донецке

1—3 — то же, что на рис. 1



мывке созревших плодов каприфоли большинство семян оседает на дно. Из одного плода выходит 1—2 полноценных семени. Семена плоские, эллиптические, желтовато-бурые, 4—5 мм длиной, 3—3,5 мм шириной и 1 мм толщиной.

Несколько ниже семенная продуктивность жимолости Брауна, созревание плодов которой, в связи с продолжительным периодом цветения, растянуто до поздней осени. Получение основной массы полноценных семян обеспечивается у этого вида за счет опыления цветков июньского и июльского цветения. Плоды ярко-красные, 0,8 мм в диаметре, по 1—2 нормально развитых и 1—2 недоразвитых плода в мутовке. Выход полноценных семян из одного плода — 1—2 шт. Семена желтоватые, плоские эллиптические, 4,5—5 мм длиной, 3 мм шириной, 0,8—1 мм толщиной.

Несмотря на обильное цветение и благоприятные условия в этот период, жимолость Тельмана значительно уступает по семенной продуктивности первым двум видам. Возможно, что основной причиной этого является наличие в питомнике всего двух растений данного вида, а также их слабая посещаемость насекомыми-опылителями. Ягоды оранжево-красные, 0,8 мм в диаметре, в мутовке располагается по одному, реже по два нормально развитых и одному недоразвитому плоду. В каждом плоде развивается не более одного полноценного семени. Семена коричневые, плоские, широ-

коэллиптические, 4,2—4,5 мм длиной, 2—2,2 мм шириной, 1—2,2 мм толщиной.

Жимолость отличается интенсивным и непрерывным ростом побегов, продолжающимся до первых осенних заморозков, т. е. до прекращения физиологической активности листьев. Ежегодно максимум прироста побегов наблюдается в первой половине лета, подекадный прирост побегов в это время варьирует от 20 до 25 см. За шесть лет произрастания интродуцентов высота растений в питомнике достигла у жимолости каприфоль — 340 см, у жимолости Брауна — 315, у жимолости Тельмана — 390 см.

Ценное свойство изучаемых видов жимолости — их зимостойкость в условиях испытания без укрытия на зиму. Оценка зимостойкости проводилась по восьмибалльной шкале С. Я. Соколова [2].

Анализ метеорологических данных и зимние периоды за годы испытания (1968—1974) показывает, что условия этих лет не отличались в основном от нормальных, свойственных Донецку и его области, и были вполне благоприятными для перезимовки растений жимолости. Исключение составляла лишь зима 1971/72 г. Отсутствие снегового покрова, значительные колебания температуры воздуха среди зимы и ее резкие понижения в отдельные дни (до -28°) в эту зиму были исключительно неблагоприятные для растений и явились для них контрольной проверкой на устойчивость к низкой температуре. В этих условиях у жимолости было отмечено обмерзание лишь невызревшей части побегов последнего года, что соответствует 2 баллам. В остальные, нормальные для Донецка зимы, жимолость практически не обмерзала, что дает основание оценить испытанные три вида как зимостойкие, не нуждающиеся в укрытии на зиму.

Ежегодный осмотр растений в наиболее жаркий период лета (июль-август) при выращивании их в условиях естественного увлажнения (без полива) позволил отметить их высокую засухоустойчивость. Листья растений, даже в самые засушливые годы, каким был 1969 г., в этот период не теряли тургора и внешне не обнаруживали никаких изменений. Оценка их засухоустойчивости по трехбалльной шкале, применяемой в Центральном республиканском ботаническом саду (Киев), соответствует 1 баллу.

При значительном повреждении других видов жимолости — *L. korolkowii* Stapf, *L. altaica* Pall. и др. — тлей они теряют свою декоративность. Жимолости каприфоль, Брауна и Тельмана практически не повреждаются и на протяжении всего периода вегетации остаются весьма декоративными. Особенно хороша жимолость в период цветения и плодоношения: для жимолости каприфоль это — май — июнь — август, а Тельмана — май — июнь — сентябрь. Благодаря растянутым срокам цветения и созревания плодов жимолость Брауна с июня до первых осенних заморозков декоративна одновременно цветами и плодами. По четырехбалльной шкале, предложенной Н. Котеловой и Н. Гречко [3], декоративность описанных видов соответствует баллу Дз.

В настоящее время эти виды размножены и представлены в коллекции 20 растениями каждый.

ВЫВОДЫ

L. caprifolium L., *L. × brownii* Carr. и *L. × tellmanniana* Magyar, несомненно, перспективны для зеленого строительства в Донецке и его области. Отличаясь высокой декоративностью, морозо- и засухоустойчивостью, практической устойчивостью к болезням и вредителям, они могут быть рекомендованы для вертикального озеленения невысоких объектов, различных садово-парковых сооружений, а также на небольших перголах, в солитерной посадке на газонах и лужайках.

1. Зайцев Г. Н. 1962. Интродукция жимолости в Ленинграде.— Труды Бот. ин-та им. В. Л. Комарова, серия VI, вып. 8. Л., «Наука».
2. Соколов С. Я. 1957. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений.— В сб.: Интродукция растений и зеленое строительство, вып. 5. М.— Л., Изд-во АН СССР.
3. Котелова Н., Гречко Н. 1969. Оценка декоративности.— Цветоводство, 10.

Донецкий ботанический сад
Академии наук СССР

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ СЕМ. JUGLANDACEAE LINDL. В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. Г. Кученева, Н. Г. Случевская

Интенсивное освоение растительных фондов, базирующееся на глубоком и всестороннем изучении автохтонных и интродуцированных видов растений, дает возможность удовлетворить запросы декоративного садоводства, сельского и лесного хозяйства.

В Калининградской области имеется интересная и богатая дендрофлора, что позволяет ей стать поставщиком исходного материала для дальнейшей интродукции акклиматизировавшихся растений [1, 2].

Значительный интерес из числа интродуцированных деревьев и кустарников как орехоплодные и декоративные растения, представляют растения сем. Juglandaceae Lindl.

На территории области обнаружены деревья 12 видов из трех родов этого семейства: *Carya* Nutt.— *C. cordiformis* Koch, *C. glabra* Sweet, *C. laciniata* Loud., *L. ovata* Koch, *C. alba* Koch; *Juglans* L.— *J. cinerea* L., *J. nigra* L., *J. regia* L., *J. sieboldiana* Maxim., *J. mandshurica* Maxim., *J. cordiformis* Maxim.; *Pterocarya* Kunth — *P. pterocarpa* Kunth.

Среди интродуцентов имеются 7 североамериканских видов; кавказских — 1; среднеазиатских — 1; окультуренных — 1; восточноазиатских — 3.

Большинство этих растений растет в ботаническом саду Калининградского государственного университета, встречаются они в озеленении Калининграда и в старых парках области.

Ритм и характер развития растений в условиях Калининградской области нормальные: в культуре они сохраняют свойственную им жизненную форму, морозостойки, регулярно цветут и плодоносят (табл. 1, 2), дают семена хорошего качества. Отмечены случаи самосева *Juglans sieboldiana* Maxim. в старых парках области; в ботаническом саду регулярно образуют самосев *Juglans sieboldiana* Maxim. и *Juglans cordiformis* Maxim., что свидетельствует о полной акклиматизации этих видов в условиях области. Данные многолетних фенологических наблюдений (табл. 1), соотнесенные с климатической характеристикой области, свидетельствуют о том, что сезонное развитие растений семейства Juglandaceae укладывается в вегетационный период, характерный для Калининградской области (в среднем с 11.IV по 2.X), который начинается при температуре воздуха выше +5° и заканчивается при температуре ниже 5°.

Наряду с регулярным плодоношением некоторые растения хорошо размножаются вегетативно. Мы наблюдали это в сельских парках «Первомайское» (Багратионовский район) и «Добрино» (Гурьевский район), где

Таблица 1

Феноритмика видов сем. Juglandaceae Lindl. в Калининградской области (средние из многолетних данных)

Вид	Набуха- ние почек	Появле- ние листьев	Полное облист- вление	Начало цветения	Массовое цветение		Конец цветения	Созревание плодов		Листопад	
					начало	конец		начало	конец	начало	конец
<i>Carya cordiformis</i> Koch	10.IV	15.V	20.V	25.V	3.VI	10.VI	16.VI	10.IX	—	5.XI	15.XI
<i>C. ovata</i> Koch	8.IV	15.V	18.V	20.V	28.V	8.VI	10.VI	6.IX	—	10.XI	25.XI
<i>C. alba</i> Koch	15.IV	6.V	16.V	18.V	28.V	5.VI	8.VI	2.IX	—	10.XI	30.XI
<i>C. glabra</i> Sweet	8.IV	12.V	20.V	25.V	30.V	10.VI	15.VI	2.IX	—	10.XI	20.XI
<i>C. laciniosa</i> Loud.	9.IV	12.V	18.V	22.V	28.V	10.VI	20.VI	5.IX	—	5.XI	—
<i>Pterocarya pterocarpa</i> Kunth	—	5.V	11.V	8.V	19.V	4.VI	5.VI	8.IX	3.X	2.XI	14.X
<i>Juglans sieboldiana</i> Maxim.	20.IV	2.V	20.V	6.V	15.V	25.V	30.V	20.IX	5.X	20.X	5.XI
<i>J. mandshurica</i> Maxim.	28.IV	3.V	25.V	10.V	20.V	28.V	4.VI	25.IX	10.X	25.X	10.XI
<i>J. nigra</i> L.	21.IV	5.V	20.V	8.V	10.V	20.V	25.V	17.IX	30.IX	30.X	15.XI
<i>J. regia</i> L.	10.IV	5.V	21.V	7.V	15.V	5.VI	8.VI	10.IX	1.X	25.X	6.XI
<i>J. cinerea</i> L.	—	15.V	20.V	28.V	15.V	10.VI	18.VI	—	—	—	—
<i>J. cordiformis</i> Maxim.	8.IV	5.V	20.V	8.V	10.V	25.V	30.V	10.IX	25.IX	30.X	10.XI

Таблица 2

Оценка (в баллах) жизнеспособности растений сем. Juglandaceae Lindl. в Калининградской области и перспективность их интродукции по данным визуальных наблюдений

Вид	Возраст, лет	Одревеснение побегов	Зимостойкость	Сумма показателей жизнеспособности
<i>Carya cordiformis</i> Koch	60	15	25	90
<i>C. ovata</i> Koch	55	10	25	85
<i>C. alba</i> Koch	60	10	25	85
<i>C. glabra</i> Sweet	60	10	20	80
<i>C. laciniosa</i> Loud.	55–60	10	25	80
<i>Pterocarya pterocarpa</i> Kunth	50–60	5	18	73
<i>Juglans sieboldiana</i> Maxim.	60–65	15	18	86
<i>J. mandshurica</i> Maxim.	60	15	25	90
<i>J. nigra</i> L.	65	15	25	90
<i>J. regia</i> L.	50	15	18	83
<i>J. cinerea</i> L.	60–65	15	18	83
<i>J. cordiformis</i> Maxim.	60	15	18	83

Примечание. Все растения сохраняют в культуре форму дерева и имеют идентичные показатели жизнеспособности: сохранение формы роста — 10, побегообразование — 3, прирост в высоту — 5, генеративное развитие — 25 (*C. laciniosa* — 20), возможный способ размножения в культуре — 7 (*J. sieboldiana* — 10) баллов; группа перспективности — II (*P. pterocarpa* — III). Степень зимостойкости оценивается числом баллов: I — 25, II — 20.

Pterocarya pterocarpa образовала сплошные заросли корнеотпрыскового происхождения (высота растений достигала от 0,5 до 8 м, число растений на 10 м² — от 5 до 18).

Хорошим показателем адаптации интродуцентов к условиям нового места произрастания может быть ритм их сезонного развития. На основании фенологических наблюдений в течение нескольких сезонов, мы сделали попытку оценить перспективность интродукции растений этого семейства по схеме П. И. Лапина [3] (табл. 2).

Полученные результаты позволяют считать, что растения семейства Juglandaceae вполне пригодны как декоративные и орехоплодные для внедрения на территории Калининградской области; семенной материал может быть передан в качестве исходного в другие районы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калининградская область. Очерки природы. 1969. Калининградское кн. изд-во.
2. Кученева Г. Г., Звиргзгд А. 1970. Интродуценты в озеленении городов Калининградской области (к вопросу о городе как географическом ландшафте). — В кн.: Вопросы географии. Изд. Калининградского гос. университета.
3. Лапин, П. И., Сиднева С. В. 1973. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений. — В сб.: Опыт интродукции древесных растений. М., изд. ГБС АН СССР.

Ботанический сад
Калининградского государственного университета

ОСОБЕННОСТИ ОКОНЧАНИЯ ВЕГЕТАЦИИ НЕМОРАЛЬНЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ В 1974 г.

Р. А. Карпионова

Осень в Москве (с середины сентября до третьей декады ноября) обычно сырая, преимущественно пасмурная и относительно холодная. Лишь для начала второй половины сентября характерна сухая, малооблачная и теплая погода. Этот период способствует хорошей подготовке растений к зиме. Первый заморозок в среднем бывает 29 сентября (в период с 7 сентября по 2 ноября) [1, 2].

В 1974 г. наблюдалась необыкновенно теплая продолжительная осень. Сравнение метеоданных за ряд лет показывает, что средние температуры сентября, октября и ноября в этом году намного превышали средние многолетние (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Некоторые метеорологические показатели осеннего периода в Москве
(по данным метеостанции ВДНХ)

Показатель	1969 г.	1970 г.	1971 г.	1972 г.	1974 г.	Среднее многолетнее
Средняя температура						
сентябрь	—	—	—	—	13,1	10,6
октябрь	—	—	—	—	8,8	4,1
ноябрь	—	—	—	—	1,8	—2,1
Первый заморозок на уровне почвы (—1°)	19.IX	1.X	15.IX	6.IX	20.X	29.IX
Первый мороз на уровне почвы (—5°)	24.X	31.X	17.X	31.X	10.XI	20.X
Установление снежного покрова	30.X	31.X	11.XI	17.XII	10.XII	26.XI

В 1974 г. первый заморозок и первый мороз на почве отмечены почти на месяц позже средних сроков.

В статье приводятся данные за 1974 г. об окончании вегетации у неморальных многолетников разного географического происхождения, произрастающих в коллекции Главного ботанического сада АН СССР на участке тенивого сада отдела цветоводства.

Ранее мы отмечали, что по длительности и срокам периодов вегетации и периодичности развития ассимилирующих органов многолетники широколиственных лесов подразделяются на пять феноритмотипов (3).

Поскольку вегетация эфемероидов и гемизэфемероидов заканчивается летом и не зависит от погодных условий осени, растения, относящиеся к этим феноритмотипам, в данной статье не рассматриваются.

Весенне-летнезеленые виды (Б-3) составляют большую часть коллекции. В предыдущие годы их вегетация независимо от географического происхождения заканчивалась при наступлении первых заморозков (сравним табл. 1 и 2).

В 1974 г. первым (в середине сентября) закончили вегетацию виды, привезенные из лесов Русской равнины (*Convallaria majalis*, *Actaea spicata* и др.). Затем в конце сентября — начале октября закончилась вегетация видов дальневосточного происхождения (*Convallaria keiskei*, *Actaea acuminata*, *Caulophyllum robustum* и др.).

Таблица 2
Сроки окончания вегетаций у неморальных многолетников в Москве

Вид	Происхождение	Фенориг- мотип	1969 г.	1970 г.	1971 г.	1972 г.	1974 г.
<i>Actaea acuminata</i> Wall. *	Дальний Восток	Б-3	19.IX	15.IX	16.IX	7.IX	8.X
<i>A. spicata</i> L.	Европа	Б-3	—	15.IX	15.IX	7.IX	20.IX
<i>Aposeris foetidus</i> Less.	Карпаты	Б-4	25.X	31.X	17.X	31.X	10.XII
<i>Aruncus americanus</i> (Michx.) Raf.	Дальний Восток	Б-3	—	1.X	16.IX	7.IX	15.X
<i>A. vulgaris</i> Raf.	Европа	Б-3	—	15.IX	16.IX	7.IX	8.X
<i>Caulophyllum robustum</i> Maxim.	Дальний Восток	Б-3	20.IX	20.IX	15.IX	7.IX	23.IX
<i>Cicerbita pontica</i> (Boiss.) Grossh.	Кавказ	Б-4	—	—	—	31.X	25.XI
<i>Convallaria keiskei</i> Miq.	Дальний Восток	Б-3	—	1.IX	1.IX	7.IX	30.IX
<i>C. majalis</i> L.	Европа	Б-3	—	1.IX	1.IX	7.IX	10.IX
<i>C. transcaucasica</i> Utkin	Кавказ	Б-3	—	—	—	7.IX	10.X
<i>Diarrhena mandshurica</i> Maxim.	Дальний Восток	Б-3	20.IX	1.X	16.IX	7.IX	15.X
<i>Doronicum pardalianches</i> L.	Карпаты	Б-3	19.IX	15.IX	16.IX	7.IX	18.X
<i>Galium schultesii</i> Vest	»	Б-4	24.X	31.X	17.X	31.X	25.XI
<i>Geranium rectum</i> Trautv.	Средняя Азия	Б-4	—	—	17.X	31.X	10.XII
<i>Helleborus purpurascens</i> Waldst. et Kit.	Карпаты	Б-4	—	31.X	17.X	31.X	25.XI
<i>Hepatica asiatica</i> Nakai	Дальний Восток	Б-3	—	15.IX	16.IX	7.IX	30.IX
<i>H. falconeri</i> (Thoms.) Steward	Средняя Азия	Б-3	—	—	16.IX	7.IX	25.X
<i>Lithospermum purpureo-coeruleum</i> L.	Карпаты	Б-4	27.XI	31.X	17.X	31.X	25.XI
<i>Plectranthus excisus</i> Maxim.	Дальний Восток	Б-4	—	—	1.X	31.X	25.XI
<i>Ranunculus grandiflorus</i> L.	Кавказ	Б-4	—	—	—	31.X	25.XI
<i>R. casubicus</i> L.	Европа	Б-3	20.IX	15.IX	16.IX	7.IX	20.IX
<i>Salvia glutinosa</i> L.	Кавказ	Б-4	—	—	17.X	31.X	25.XI

Виды южного происхождения с Карпат, Кавказа, из Средней Азии вегетировали до конца октября (*Hepatica falconeri*, *Doronicum pardalianches*, *Convallaria transcaucasica*).

Все весенне-летнезеленые виды в 1974 г. окончили вегетацию, естественно до наступления первых заморозков. Однако периоды их вегетации существенно различались по срокам окончания, в зависимости от географического происхождения видов. При длительной безморозной осени проявились наследственные отличия этих видов, обусловленные разными экологическими условиями их природных местообитаний. Виды, привезенные из лесов Подмосковья, где, как правило, осень наступает рано, обнаружили способность рано заканчивать вегетацию, даже в благоприятных условиях их вегетационный период удлинился всего на пять — десять дней.

Виды с Дальнего Востока, где осень обычно продолжительная и теплая, закончили вегетацию на 10—20 дней позже видов из Подмосковья. Еще позже закончилась вегетация видов южного происхождения из Средней Азии и с Кавказа, что особенно заметно при сравнении близких видов одного рода (*Convallaria*, *Hepatica*).

У группы весенне-летне-осеннезеленых видов (Б-4) за все годы наблюдений ни разу не отмечалось естественного окончания вегетации. Как правило, под снег растения уходили зелеными.

В 1974 г. у этих видов вегетация продолжалась до сильных морозов (-10°) в конце ноября, а у части видов — до установления снежного покрова в декабре. Лишь у подмосковного растения *Festuca gigantea* (L.) Vill. было отмечено естественное окончание вегетации в начале ноября. Большинство видов этой группы — южного происхождения, из районов с продолжительным вегетационным периодом. В мягкие зимы растения многих видов сохраняют зеленые листья и становятся факультативно летне-зимнезелеными (*Aposeris foetidus*, *Galium schultesii*, *Geranium rectum*).

При сравнении со средними многолетними данными, период вегетации весенне-летне-осеннезеленых видов в 1974 г. удлинился на 30—40 дней.

Таким образом, наблюдения 1974 г. показали, что в условиях продолжительной безморозной осени весенне-летнезеленые виды оканчивают вегетацию до наступления холодов; это виды с естественно ограниченным периодом вегетации. Впервые наблюдалась зависимость длительности периода вегетации этих видов от их географического происхождения. Виды из мест с ранней осенью (Подмосковье) окончили вегетацию значительно раньше, чем виды из районов с теплой, поздней осенью (Кавказ, Средняя Азия).

У весенне-летне-осеннезеленых видов даже в 1974 г. естественного окончания вегетации не отмечено; растения ушли под снег с зелеными листьями.

Осень 1974 г. показала, что присущий виду ритм, выработанный в определенных экологических условиях, сохраняется в условиях интродукции даже после многих лет культуры и проявляется при создании благоприятных условий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галахов Н. Н. 1947. Климат. — В сб.: Природа города Москвы и Подмосковья. М. — Л., Изд-во АН СССР.
2. Колобков Н. В. 1960. Климат Москвы и Подмосковья. М., «Московский рабочий».
3. Карпиусова Р. А. 1974. Продолжительность и сроки вегетации растений неморального комплекса в Москве. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 92.
4. Черепанов С. К. 1973. Свод дополнений и изменений к «Флоре СССР», Л., «Наука».

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

К ИЗУЧЕНИЮ СОРТОВ *ACTINIDIA KOLOMIKTA* MAXIM.

М. С. Зайцев, А. А. Темникова

В естественных условиях произрастания актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta* Maxim.) — многолетняя двудомная лазающая лиана, распространенная в лесах Приморского края, на Сахалине, Курильских островах, на севере Китая и Японии [1]. Она часто поднимается по стволам деревьев на высоту до 15 м; хорошо растет и плодоносит на освещенных местах, вырубках, старых гарях, ветровалах, по склонам гор и ручьев, а в защищенных участках леса развивается слабо и плодоносит плохо [2].

Из 36 видов этого рода актинидия коломикта самый холодостойкий вид и дальше других заходит на север. Ее плоды имеют высокие вкусовые качества и содержат большое количество витамина С, уступая в этом лишь шиповнику [4]. В условиях культуры она выдерживает зимы средней полосы европейской части СССР. Садоводы-любители еще до революции доказали возможность выращивания актинидии коломикта в условиях Вологды и Ленинграда.

И. В. Мичурин занимался с 1909 г. селекцией актинидии в средней полосе России, произвел отбор в четырех поколениях актинидии коломикты и выделил ряд сортов. Лучшими из них являются 'Ананасная Мичурина' и 'Клара Цеткин' [3].

Относительно продуктивности актинидии коломикты в зависимости от условий выращивания на открытом и затененном участках в литературе имеются противоречивые сведения [5, 6].

Цель нашей работы — изучить влияние тепла и освещенности растений на урожайность и качество плодов двух сортов актинидии коломикты. Здесь излагаются результаты многолетних наблюдений за актинидией в Москве.

В Отделе культурных растений Главного ботанического сада АН СССР актинидия коломикта изучается с 1955 г. Исходный материал — двухлетние саженцы мичуринских сортов 'Клара Цеткин' и 'Ананасная' — был получен из Центральной генетической лаборатории им. И. В. Мичурина (Мичуринск) в 1954 г.

Часть саженцев (10 штук) на следующий год высадили в траншеях на культурном участке с суглинистой, подстилаемой красной глиной почвой, с уклоном к югу, расположенном в котловине и затененном кронами редко растущих деревьев. Траншеи 70 см шириной и 60 см глубиной вырыты в направлении с севера на юг на расстоянии 2,5 м друг от друга. В качестве дренажа на дно траншеи был заложен слой песка толщиной 20 см, поверх которого насыпали дерново-растительную землю с добавлением торфокомпоста и навоза. Растения в траншеях высадили на расстоянии 2 м друг от друга. Опорой для них служила шпалера высотой 1,7 м, состоящая из пяти рядов горизонтально натянутой проволоки.

Остальные саженцы были временно высажены в другом затененном месте. Из них три растения (мужское и два женских) в 1959 г. пересажены на возвышенный, хорошо освещенный участок, закрытый с севера защитной полосой, на расстоянии 2 м друг от друга. Почва этого участка — слабоподзолистая, супесчаная, подстилаемая песками, хорошо окультуренная с $\text{pH} = 5,0$, $\text{P}_2\text{O}_5 = 94,0$ и $\text{K}_2\text{O} = 21,0$ мг на 100 г почвы. Опора — одна горизонтальная перекладина высотой 1,7 м.

Сравнение силы роста растений, фенологии и плодоношения сортов, произрастающих на этих участках, показало, что испытанные сорта не одинаково реагируют на условия произрастания, в том числе и затенение. В первые годы жизни мужские растения развивались интенсивнее жен-



Рис. 1. Плодоносящая ветвь актинидии коломикта «Ананасная»

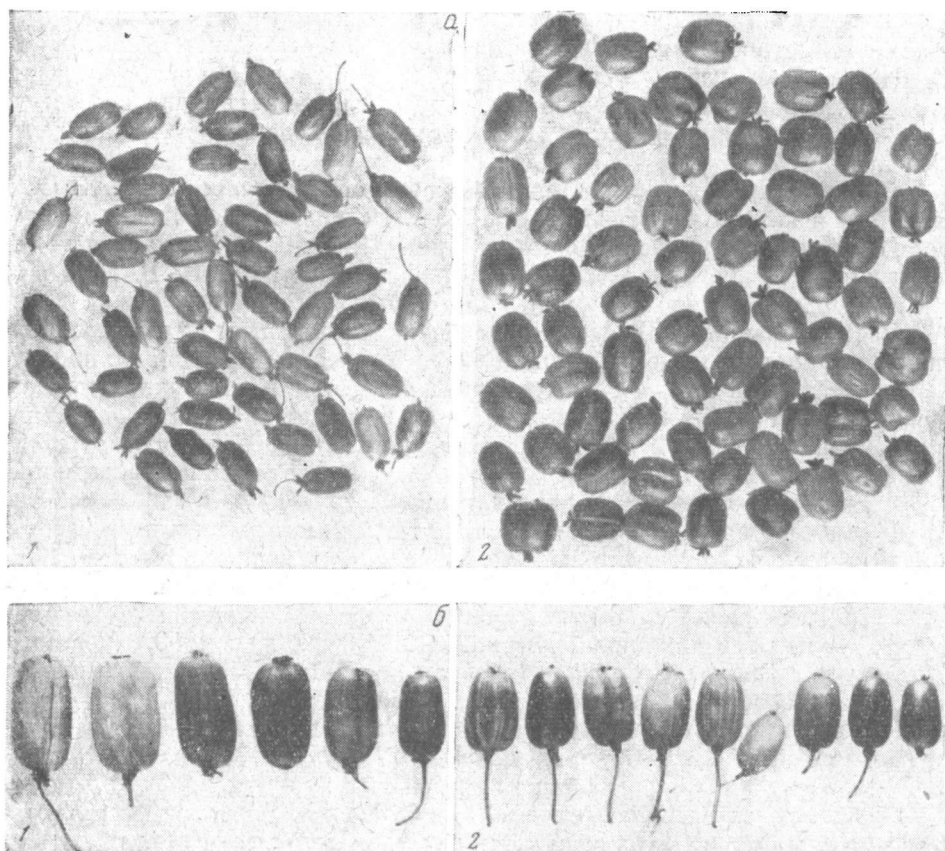


Рис. 2. Плоды актинидии коломикты ['Клара Цеткин' (1) и 'Ананасная' (2)], собранные на открытом участке (а) и на затененном участке (б)

ских. Первое цветение растений на затененном участке отмечено на третий год после посадки, а на открытом участке — на четвертый год.

Растения сорта 'Клара Цеткин' на затененном участке начали плодоносить на три года раньше (на четвертый и седьмой год соответственно) и дали более крупные плоды, чем растения на открытом участке.

Плодоношение у 'Ананасной Мичурина' на обоих участках наступило одновременно (на пятый год после посадки), и величина плодов была почти одинаковой.

Однако оба сорта на затененном участке при достаточном увлажнении приносили более сочные плоды, в связи с чем вес (в г) 1000 плодов изменялся следующим образом: на затененном участке 'Клара Цеткин' — 380, 'Ананасная Мичурина' — 300; на открытом участке — 114 и 163 соответственно.

Табл. 1 показывает, как изменялась урожайность этих сортов по годам в зависимости от затененности участков.

Из приведенных данных видно, что актинидия 'Клара Цеткин' положительно реагирует на затенение участка и повышает урожайность с ростом растений, в то время как 'Ананасная Мичурина' в этих условиях иногда дает вдвое меньший урожай, чем на открытом участке.

Т а б л и ц а 1

Урожайность актинидии коломикта в разные годы (в кг)

Сорт	Условия выращивания	Год первого плодоношения	1965 г.	1972 г.	1973 г.
'Клара Цеткин'	Открытый участок	1962	0,564	1,043	3,764
	Затененный	1959	2,000	1,500	6,750
'Ананасная Мичурина'	Открытый участок	1960	2,100	1,143	12,640
	Затененный	1960	2,500	1,080	6,874

Созревшие плоды актинидии, как правило, осыпаются; поэтому весь урожай с куста собирают, как только созревают первые ягоды, и дозаривают в помещении, где через шесть — восемь дней созревают все ягоды. В 1972 г. плоды актинидии 'Ананасная Мичурина' с открытого участка дозрели полностью в течение восьми дней. По дням созревание проходило следующим образом: второй день — 3,11%, третий — 12,65, шестой — 56,22, восьмой день — 28,02%, т. е. в комнатных условиях основная часть урожая созревает на шестой день после сбора.

Длина плодов актинидии 'Клара Цеткин' в этом же году на затененном участке была 24—30 мм, на открытом 18—20 мм. Аналогичные показатели отмечены и у сорта 'Ананасная' — 20 и 15 мм (рис. 2).

Т а б л и ц а 2

*Биохимический состав плодов актинидии (Клара Цеткин) на затененном и открытом участках **

Участок	Сухое вещество, %	Аскорбиновая кислота, мг%	Кислотность, % **	Сумма сахаров, %
Открытый	19,42	1211,6	2,01	6,42
Затененный	10,93	1038,40	1,07	7,80

* По данным биохимической лаборатории ГВС АН СССР (Анализ проводили 10.VIII 1973 г.).

** По яблочной кислоте.

Содержание (в мг %) витаминов в плодах актинидии 'Клара Цеткин', по данным отдела витаминологии Института питания АМН СССР на затененном участке: РР — следы; фолатина — нет; С — 610; на открытом соответственно — 0,01, 0,001, 1300; витаминов В₁ и В₂ — не обнаружено; анализы проводили 8.VIII 1973 г. Плоды актинидии 'Клара Цеткин', собранные на открытом участке, содержат аскорбиновой кислоты вдвое больше, чем плоды растений на затененном участке (табл. 2).

В разных экологических условиях растения изучаемых сортов по-разному отзываются и на понижение температуры воздуха. Так, в 1968 г. на затененном участке поздневесенние заморозки повредили только верхушки зеленых побегов, в то время как на открытом участке они повредили у актинидии 'Ананасная' половину листовой массы, а у 'Клары Цеткин' — все листья полностью. В зиму 1969/70 г. на затененном участке повреждение растений морозами не наблюдалось; на открытом участке у сорта 'Клара Цеткин' подмерзли однолетние побеги на длину 50—100 см.

ВЫВОДЫ

Таким образом, испытание в Главном ботаническом саду АН СССР сортов актинидии коломикта 'Клара Цеткин' и 'Ананасная Мичурина' показало, что они по-разному реагируют на условия выращивания. Затенение участка способствует увеличению веса и размера плодов и повышению морозоустойчивости побегов у обоих сортов, но не влияет на срок первого плодоношения у 'Ананасной Мичурина'.

У актинидии 'Клара Цеткин' на открытом участке первое плодоношение наступает позднее, чем на затененном; побеги сильно страдают зимой и от поздневесенних заморозков, зато аскорбиновая кислота в плодах накапливается вдвое интенсивнее.

Анализ полученных результатов приводит к выводу о целесообразности выращивания сорта 'Клара Цеткин' на затененных участках, где он дает высокие показатели по всем признакам, кроме накопления витамина С.

На открытых участках выгоднее высаживать сорт 'Ананасная Мичурина', отличающийся в этих условиях более интенсивным и компактным ростом лианы, хорошей зимостойкостью и высокой урожайностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шашкин И. Н.* 1937. Актинидии, их свойства, сорта и перспективы культуры. — В кн.: Восточноазиатские виды косточковых и актинидий. М.— Л., Изд. ВАСХНИЛ.
2. *Пояркова А. И.* 1949. Флора СССР, т. 15. М.— Л., Изд-во АН СССР.
3. *Мичурин И. В.* 1948. Сочинения, т. 2. М., Сельхозгиз.
4. *Жуковский П. М.* 1971. Культурные растения и их сородичи. Л., «Колос».
5. *Головач А. Г.* 1937. Лианы, их биология и использование. Л., «Наука».
6. *Дерия И. Г.* 1973. Актинидия на Украине. — «Садоводство», № 6.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ИНТРОДУКЦИЯ КОЛОКОЛЬЧИКА ТУРЧАНИНОВА В МОСКВЕ

Н. С. Алянская

Колокольчик Турчанинова (*Campanula turczaninovii* Fed.) распространен в горах Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока и на севере Монголии. Преимущественно высокогорное растение, но спускается и в лесной пояс [1, 2]. В Восточном Саяне растет в гольцовом и подгольцовом поясах в дриадово-лишайниковой и дриадово-моховой тундре и на небольших альпийских и субальпийских лужайках, а в лесном и лесостепном поясах — в лиственнично-березовых травянистых лесах [3]. Он относится к многоглавым стержневым травянистым поликарпикам [4].

Семена для посева в Главном ботаническом саду АН СССР были собраны в сентябре 1963 г. в Восточном Саяне (хр. Тункинские гольцы), в лесостепном поясе, на поляне в лиственничном лесу (на высоте 1300—1400 м над уровнем моря), в подгольцовом поясе на каменистом склоне (на высоте 2000 м над уровнем моря) и в гольцовом поясе в дриадово-лишайниковой тундре (на высоте 2200 м над уровнем моря).

В данной статье сообщаются результаты первичного испытания этого еще не известного в культуре декоративного растения в условиях интродукции в Главном ботаническом саду АН СССР. Работа проводилась в 1964—1974 гг. путем систематических и подробных наблюдений за фенологией и онтогенезом растений.

В условиях культуры колокольчика Турчанинова в Москве не было обнаружено существенных различий в онтогенезе и ритме сезонного развития между тремя образцами, поэтому далее мы говорим о виде в целом.

Виргинильный период. При подзимнем посеве всходы появляются в конце апреля — начале мая. Семядоли всходов сохраняются больше месяца (наблюдался единичный случай развития трех семядолей). Первый настоящий лист появляется в июне, к середине июля развивается розеточный побег с несколькими прикорневыми листьями, к этому же времени формируется стержневой корень (ювенильные растения).

В виргинильный период у колокольчиков Турчанинова существенно изменяется форма листовой пластинки (рис. 1). Первый настоящий лист имеет неясно трехлопастную пластинку с сердцевидным основанием и городчатым краем. Только в конце первого года жизни у ювенильных растений появляется первый лист с ланцетной пластинкой, имеющей пильчатые края. В начале второго года развивается розетка прикорневых листьев, которые по форме уже не отличаются от листьев взрослых (прематурных) растений. Виргинильный период длится от двух до трех лет, несколько дольше, чем у *C. dasyantha* Vieb. [5].

Генеративный период. Единичные растения зацветают на втором году жизни, большинство — на третьем-четвертом.

Продолжительность жизни отдельных особей *C. turczaninovii* в культуре больше, чем у *C. dasyantha*. В нашей коллекции есть десятилетние особи без каких-либо признаков старения. В этом периоде у растения развивается вегетативный розеточный побег первого порядка и облиственные генеративные побеги второго порядка (рис. 2). На одном средневозрастном растении развивается до 17 генеративных побегов, а на каждом побеге — от двух до восьми цветков. Таким образом, число генеративных побегов в культуре значительно увеличивается — в естественных условиях развивается всего один генеративный побег с двумя — четырьмя (пятью) цветками. Самое большое число генеративных побегов, которое мы наблюдали в природных местообитаниях и при работе с гербарием, — было 5. Размеры цветков в культуре тоже увеличиваются: их длина достигает 5 см, а диаметр — 4—5 см, в то время как в естественных



Рис. 1. Вергинильные растения *Campanula turczaninovii* Fed.

а — всходы; б — ювенильные растения;
в — прематурные растения



Рис. 2. Молодое генеративное растение *Campanula turczaninovii*

1, 2 — порядки ветвления

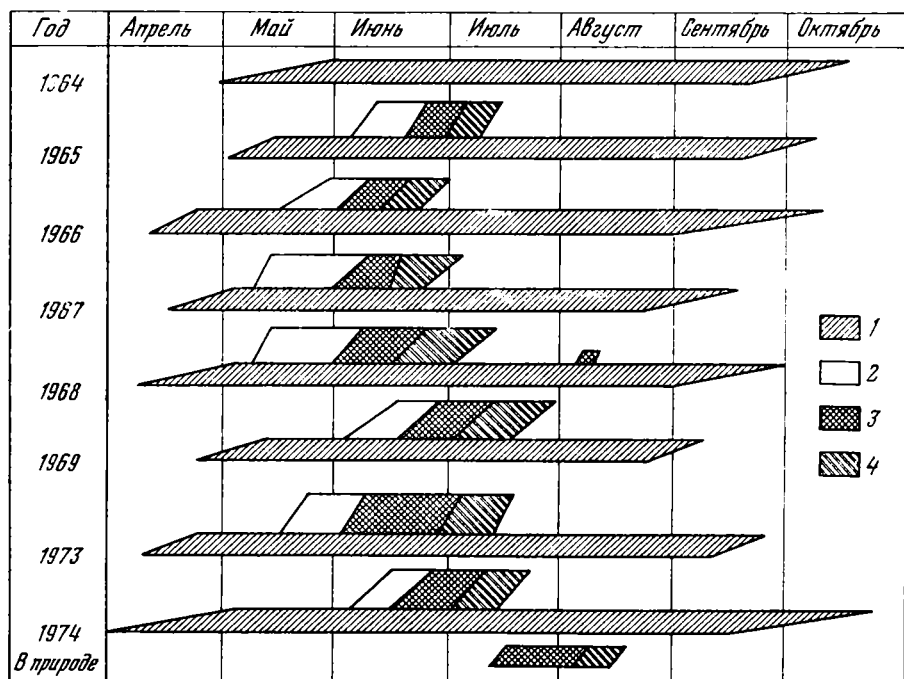


Рис. 3. Феноспектры *C. turczaninowii* в условиях Москвы и в природных местобитаниях 1 средние данные по Л. И. Малышеву, 1965)

1 — вегетация; 2 — бутонизация; 3 — цветение; 4 — плодоношение

условиях средний диаметр цветка — 3,6 см, а длина его не превышает 4,5 см. В 1974 г. у одного растения наблюдали изменение всех цветков: венчик вместо колокольчатой имел колесовидную форму и число зубцов увеличилось с пяти до шести — восьми. Диаметр таких цветков достигал 7 см.

В культуре колокольчик Турчанинова обильно плодоносит и дает всхожие семена. На одном средневозрастном растении развивается около 30 плодов, содержащих 3000 очень мелких семян. Вес 1000 семян *C. turczaninowii* — 200 мг.

Ритм сезонного развития. На рис. 3 приведены феноспектры колокольчика Турчанинова в условиях культуры в Москве, вычерченные на основании восьмилетних наблюдений. Спектр цветения и плодоношения колокольчика Турчанинова в природе дан обобщенный [7].

Анализ феноспектров показывает, что вегетация колокольчика Турчанинова начинается одновременно с таянием снега и продолжается 5,5–6 месяцев. Молодые прикорневые листья нарастают почти весь вегетационный период. Иногда в развитии новых листьев наблюдается перерыв и тогда образуются две генерации листьев. Вегетация оканчивается в середине сентября — начале октября. Бутонизация начинается в мае, реже — в июне, за 15–20 дней до начала цветения. Цветение начинается между 10 и 25 июня и продолжается 15–25 дней; изредка в августе наблюдается вторичное цветение (рис. 3, спектр 1968 г.). Тип цветения устойчивый [6]. От завязывания до созревания плодов проходит около месяца. Семена высыпаются в июле. В культуре все фенологические фазы сдвигаются на более ранние сроки по сравнению с природными.

Из опыта интродукции колокольчика Турчанинова следует, что размножать его надо семенами, высевая их осенью в гряды и слегка присыпая землей. Пикировать всходы можно в июне, а весной третьего года жизни растения следует высадить на постоянное место.

ВЫВОДЫ

Наблюдение за колокольчиком Турчанинова в Главном ботаническом саду АН СССР показало, что условия культуры улучшают его декоративные качества и способствуют увеличению числа генеративных побегов и размеров цветков.

Колокольчик Турчанинова достаточно устойчив в условиях Москвы и может быть рекомендован для посадки на каменистых горках и небольших пятнах на газоне как декоративное растение с раннелетним периодом цветения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федоров А. А. 1957. Campanulaceae Juss.— В кн.: Флора СССР, т. 24. М.— Л., Изд-во АН СССР.
2. Малышев Л. И. 1968. Определитель высокогорных растений Южной Сибири. Л., «Наука».
3. Алянская Н. С. 1967. Об изменении растений в зависимости от высоты над уровнем моря.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 65.
4. Серебряков И. Г. 1962. Экологическая морфология растений. М., «Высшая школа».
5. Алянская Н. С. 1973. Интродукция колокольчика волосистоцветкового в Москве.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 88.
6. Аврорин Н. А. 1956. Переселение растений на полярный север. М.— Л., Изд-во АН СССР.
7. Малышев Л. И. 1965. Высокогорная флора Восточного Саяна. М.— Л., «Наука».

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

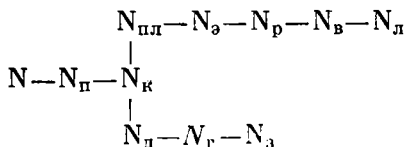
МЕТОД КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ИТОГОВ ИНТРОДУКЦИИ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД

Н. А. Болотов

Используемые в настоящее время шкалы оценки результатов интродукции, предложенные Э. Л. Вольфом [1], В. П. Малеевым [2], Н. К. Веховым [3], С. Я. Соколовым [4], А. М. Маурином [5] и П. И. Лапным [6], достаточно полно характеризуют адаптацию интродуцента к неблагоприятным климатическим условиям. Хотя отношение к климату и определяет общую устойчивость интродуцента, для лесоводческих целей определение адаптации только в климатическом аспекте недостаточно. В этом случае не учитывается целый ряд категорий, таких, как отношение к почвенному плодородию, сравнительная быстрота наоплоения биомассы и др. В результате перспективный интродуцент не может быть с достаточной степенью достоверности рекомендован для лесного хозяйства.

Поэтому создается необходимость в комплексной оценке опыта интродукции с учетом существующих методик и основных экологических требований интродуцированной породы.

В общем виде комплексная методическая схема может быть выражена следующим образом:



где N — общее число видов родового комплекса; $N_{\text{п}}$ — число интродуцированных видов, перспективных для первичного испытания; $N_{\text{к}}$ — число видов, адаптированных к неблагоприятным температурным и влажностным климатическим условиям; $N_{\text{пл}}$ — число видов, достаточно толерантных к почвенному плодородию; $N_{\text{э}}$ — число видов, обладающих энергией накопления биомассы на уровне и выше местного эталона; $N_{\text{р}}$ — число видов, обладающих достаточной репродукцией; $N_{\text{в}}$ — число видов, устойчивых к вредителям и болезням; $N_{\text{л}}$ — виды, перспективные для лесного хозяйства; $N_{\text{г}}$ — число видов, достаточно устойчивых к промышленным газам; $N_{\text{д}}$ — число декоративных и безвредных для человека видов, $N_{\text{з}}$ — виды, перспективные для зеленого строительства.

Такая схема иерархической редукции позволяет довольно подробно инвентаризировать весь родовой комплекс и выявить виды, наиболее перспективные для лесного хозяйства и зеленого строительства. Разветвление схемы обуславливается разными специфическими требованиями, предъявляемыми к лесообразующей породе лесным хозяйством и зеленым строительством. Поэтому ограничительные критерии для отбора наиболее перспективных видов в том и другом случае должны быть разными. Предлагаемый метод комплексной оценки итогов интродукции был опробован на анализе опыта интродукции рода *Abies* Mill. в условиях европейской части СССР.

Общее число видов родового комплекса (N) устанавливается по зарубежной и отечественной литературе. Потенциально перспективные для первичного испытания виды ($N_{\text{п}}$) подразделяются на имеющие опыт первичного испытания ($N_{\text{п}}^1$) и не имеющие такового ($N_{\text{п}}^2$). Перспективность интродуцентов ($N_{\text{п}}^1$) определяется следующим образом. Все сведения о степени адаптации видов родового комплекса, полученные авторами по разным шкалам, приводятся к четырем основным группам адаптации: зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к заморозкам и репродукционной способности. Для удобства последующих вычислений баллы заменяются коэффициентами адаптации, имеющими градацию от 0 (минимальная устойчивость) до 1,0 (наибольшая устойчивость). Принимая во внимание сообщения Г. Т. Селянинова [7] о специфичности связи климатических показателей со степенью адаптации видов, устанавливают корреляционную зависимость между признаками определенной группы адаптации (A) и возможно большим количеством агроклиматических показателей района интродукции (K). На ЭВМ рассчитывают парные коэффициенты корреляции, значимость которых оценивается общеизвестными методами биометрии. Из наиболее тесно связанных достоверных пар выбирается ряд разнородных климатических показателей, которые являются основными факторами, определяющими соответствие или расхождение ритмики вегетации данного интродуцента с продолжительностью и термальной напряженностью вегетационного периода. Конкретно для рода *Abies* из четырех групп адаптации и 23 климатических показателей наиболее коррелирующими признаками оказались следующие. Зимостойкость коррелирует с суммой положительных температур выше 10° , с обеспечением осадками в безморозный период, а также с абсолютным (или средним из абсолютных) минимумом. При этом минимумы явно находятся в подчиненном положении по отношению к сумме положительных температур, т. е. об устойчивости к низким зимним температурам можно говорить лишь в тех случаях, когда в предшествующем периоде полезного тепла было достаточно. Засухоустойчивость пихты тесно связана со среднемесячным гидротермическим коэффициентом в период вегетации. Остальные группы адаптации не имеют достоверной корреляции непосредственно с климатическими показателями.

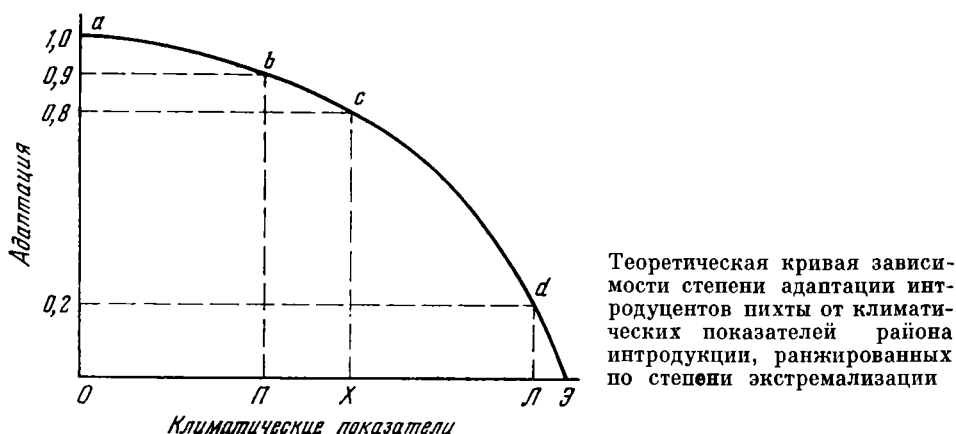
На основании выявленной корреляции устанавливается форма регрессии, которая в нашем случае принимала вид параболы, описываемой

квадратным многочленом:

$$A = aK + bK^2 + 1,$$

где коэффициенты a и b специфичны для каждого вида (см. рисунок).

Анализ обнаруженной графической зависимости A от K позволяет выявить ряд общих положений. Значение аргумента ($ОП$), описываемое участком кривой (ab), определяется величиной адаптации от 1,0 до 0,9. По нашим шкалам адаптации, такие изменения соответствуют незначи-



тельным нарушениям в организме интродуцента, которые в любом случае соответствуют устойчивости местных пород. Поэтому участок кривой (ab) можно считать лежащим в пределах пластичности вида или нормы реакции его генотипа. В данном случае пластичность вида отражает биологически полную устойчивость вида к неблагоприятным климатическим условиям района интродукции. Но для лесохозяйственных прикладных исследований, с одной стороны, пластичности вида может быть недостаточно, а с другой — у большинства интродуцентов эпизодическая потеря части годичного прироста компенсируется большой энергией приростов в остальные годы, т. е. перспективность интродуцента должна оцениваться не по абсолютной устойчивости к неблагоприятным условиям, а по общей энергии роста в сравнении с местными породами. В этом смысле часть кривой (ac), определяемая средним значением адаптации 0,8, может быть названа «лесохозяйственной или лесоводственной» пластичностью вида. Участок кривой (dd) определяет необратимые летальные изменения данного конкретного вида интродуцента с точкой гибели $Э$. Отрезок оси абсцисс ($ЛЭ$) указывает усредненные границы экстремальных климатических значений, которые вообще может выдержать данный вид пихты.

Таким образом, все виды, прошедшие первичное испытание, можно считать в разной степени перспективными, если их функция изменяется в данном районе интродукции в пределах (ad) при диапазоне климатических факторов ($ОЛ$).

Перспективность видов пихты, не прошедших первичного испытания (N^2_n), устанавливается на основании гомологических закономерностей по ранее описанной нами [8] в общем виде методике, при помощи формулы расчета климатических показателей предполагаемых районов интродукции:

$$П_{иск} = П_{ест} - П_{ест} \times K_{отн},$$

где $П_{иск}$ — абсолютное значение климатического показателя предполагаемого ареала; $П_{ест}$ — аналогичный климатический показатель естествен-

ного ареала; $K_{отн}$ — относительная величина климатического показателя, соответствующая определенной группе адаптации, принятой на основании гомологических закономерностей.

Если рассчитанный таким образом климатический показатель не превышает значений OL (см. рисунок), то адаптация его должна находиться в пределах функции (ad), т. е. он может считаться также достаточно перспективным в конкретном районе интродукции.

Определение интродуцентов, в достаточной степени адаптировавшихся к неблагоприятным климатическим условиям (N_k), проводится по степени их адаптации на уровне «лесохозяйственной» пластичности. Если рассчитанная величина климатического диапазона искусственного ареала интродуцента, соответствующая его «лесоводственной» пластичности (OX) (см. рисунок), не выходит за пределы климатических ресурсов района, то интродуцент следует считать адаптировавшимся. Такие виды следует считать перспективными для лесного хозяйства и зеленого строительства, если они удовлетворяют нижеследующим условиям.

Определение интродуцентов, перспективных для зеленого строительства (N_3), проводили в следующей последовательности. Из общего числа адаптировавшихся видов (N_k) для озеленения отбирают в первую очередь виды, имеющие достаточную декоративность (N_d). Степень декоративности вида устанавливается комплексной балльной шкалой декоративности, учитывающей кроме непосредственно эстетического воздействия растения, его оздоровительный эффект (фитонцидность), а также отсутствие вредных или ядовитых свойств.

Виды, обладающие достаточной степенью декоративности (N_d), проходят проверку на газоустойчивость. Такая проверка совершенно необходима в современных условиях. Для большинства хвойных пород, в частности всего рода *Abies*, газоустойчивость является основным требованием, так как декоративность пихты определяется самыми высокими баллами. В данном случае нами применялся метод полевой оценки газоустойчивости, который позволяет установить эффект многолетнего и комплексного воздействия газов на исследуемый объект. Разные и часто противоречивые сообщения отечественных и зарубежных исследователей, а также данные собственных полевых наблюдений приводились к одному знаменателю методом «объективизированной» оценки [9]. В зависимости от полученной «объективно средней» степени газоустойчивости вида (N_r) сделаны выводы о возможности применения его в зеленом строительстве (N_3) при определенном уровне загазованности среды.

Для определения видов, перспективных для лесохозяйственного использования, необходима предварительная оценка их отношения к почвенному плодородию ($N_{пл}$). В связи со специфическими требованиями лесного хозяйства нами изучались только те почвенные разности, на которых данные виды давали высокопродуктивные насаждения (на уровне I—I^a бонитетов). В качестве индикатора таких почвенных условий мы применяли метод листовой диагностики И. И. Смольянинова [10] по оптимуму насыщения ассимиляционного аппарата растения. Для большинства видов пихты оптимум валового содержания азота, фосфора и калия в годичной хвое составлял соответственно: 1,16—0,93%, 0,64—0,51% и 0,40—0,32%. В результате всестороннего изучения условий почвенного питания к числу видов $N_{пл}$ относились те интродуценты, которые показывали высокую продуктивность на наиболее распространенных в данном районе типах почвы.

Определить перспективность интродуцентов, обладающих энергией накопления биомассы на уровне и выше местного эталона (N_5), можно лишь в сравнении с местными породами. В данном случае пихту сравнивали с елью обыкновенной. Основные таксационные показатели интродуцированных видов пихты определяли в натуре на основе общепринятых способов таксации. Биометрическим замерам подвергались все виды насаждений

пихты: лесные культуры, биогруппы и одиночные деревья, с учетом особенностей их произрастания.

В массивах культур и сомкнутых биогруппах наряду с закладкой обычных таксационных пробных площадей производили подробное горизонтальное и вертикальное картирование основного и подчиненных ярусов насаждения.

По карте пробной площади изучали особенности строения насаждений интродуцентов. Среди древостоя выделяли экземпляры первого и второго классов роста. По закономерности их размещения (средним размерам крон, степени перекрытия и т. д.) рассчитывали оптимальную площадь питания для каждого дерева и связанное с ним оптимальное число стволов на гектар насаждения. Отсюда определяли оптимальный запас исследуемого насаждения интродуцента, который сравнивали с вычисленным таким же способом запасом местной породы — эталона, произрастающего в идентичных условиях.

В тех случаях, когда исследовали лишь отдельные маточные деревья интродуцированных видов, их сравнивали с маточниками эталонной породы по мере роста.

Интродуценты признавали перспективными для лесного хозяйства (N_d), если их насаждения, а также маточники опережали эталонную породу в скорости роста и энергии накопления стволовой древесины. При этом они должны быть достаточно репродуктивными (N_p) и устойчивы к вредителям и болезням (N_b).

Для получения массового посадочного материала перспективных интродуцентов необходимо большое количество всхожих семян, поэтому изучается репродуктивная способность интродуцентов (N_p).

Для задач лесного хозяйства достаточной репродукцией обладают только такие виды интродуцентов (N_p), которые 1) продуцируют всхожие семена и самостоятельно возобновляются семенным путем; 2) продуцируют всхожие семена, но не возобновляются самостоятельно; 3) продуцируют полноценные, но недозревающие семена, которые можно довести до кондиции искусственными методами.

Важное значение имеет определение интродуцентов, устойчивых к вредителям и болезням (N_b). Изучение поражаемости ценных в лесохозяйственном отношении видов интродуцентов проводили полевыми методами, а также по литературным источникам. Устанавливали в основном два признака — частоту поражаемости нового вида и вред, наносимый растению, который в свою очередь подразделялся на ущерб, определяемый потерей годичного прироста, и ущерб, наносимый репродукционной способности.

Интродуцированный вид признается достаточно устойчивым к вредителям и болезням (N_b), если он при комплексных поражениях не теряет качества, определяющих его перспективность в категориях N_d и N_p .

Таким образом, можно констатировать, что испытываемый вид достаточно перспективен для лесного хозяйства, если он отвечает требованиям, соответствующим категориям N_d , N_k , $N_{пл}$, N_s , N_p и N_b . Этот вид может также считаться перспективным для зеленого строительства, если он пригоден к факторам N_d и N_g . Только такие виды можно с успехом рекомендовать к массовому внедрению в лесное хозяйство и зеленое строительство.

При комплексной оценке перспективности интродуцентов рода *Abies* Mill. выявили, что в разных районах европейской части СССР ресурсы интродукции значительно меняются. Из общего количества (52 вида) число видов N_d колебалось от 0 до 45; видов N_k — от 0 до 33; видов N_s — от 0 до 33; видов $N_{пл}$ — от 0 до 25.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вольф Э. Л. 1917. Наблюдения над морозоустойчивостью деревянистых растений.— Труды по прикл. бот., 10, вып. 1. Петроград.
2. Малеев В. П. 1933. Теоретические основы акклиматизации.— Вестн. акад. с.-х. наук. Л.
3. Вехов Н. К. 1953. Деревья и кустарники лесостепной селекционной опытной станции. М., Изд-во МХХ РСФСР.
4. Соколов С. Я. 1957. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений.— В сб.: Интродукция растений и зеленое строительство. М.— Л., Изд-во АН СССР.
5. Мауринь А. М. 1957. Хвойные экзоты Латвийской ССР. Рига, Изд-во АН ЛатвССР.
6. Лапин П. И. 1974. Интродукция древесных растений в средней полосе европейской части СССР (научные основы, методы и результаты) — Автореф. на соискание ученой степени доктора биол. наук. Л.
7. Селянинов Г. Т. 1937. Мировой агроклиматический справочник. М.— Л.
8. Болотов Н. А. 1974. Перспективы дальнейшей интродукции видов пихты в европейской части СССР.— В кн.: Генетика, селекция и интродукция лесных пород, вып. 1. Воронеж.
9. Илькун Г. М. 1971. Газоустойчивость растений. Киев, «Наукова думка».
10. Смольянинов И. И. 1970. Проблема оценки лесорастительного эффекта в лесном почвоведении.— В сб.: Почвоведение — лесному хозяйству. Кисв, «Урожай».
11. Антипов В. Г. 1973. Прогнозирование газоустойчивости древесных пород с использованием метода «экспертной оценки». III делегатское собрание Белорусского бот. об-ва (тезисы док.). Минск.

Центральный научно-исследовательский институт
лесной генетики и селекции
Воронеж

РОДЫ *ZOSIMA* HOFFM. И *PILOPLEURA* SCHISCHK. В ГОРАХ СРЕДНЕЙ АЗИИ И КАЗАХСТАНА

М. Г. Пименов

1. *Zosima tordyloides* Korov. и *Pilopleura koso-poljanskyi* Schischk.

В Западном и Центральном Тянь-Шане довольно широко распространены и даже иногда растут вместе два вида плоскоплодных зонтичных — *Zosima tordyloides* Korov. и *Pilopleura koso-poljanskyi* Schischk. Это хорошо отграниченные друг от друга и от других зонтичных Тянь-Шаня таксоны. Целесообразность разделения родов *Zosima* Hoffm. и *Pilopleura* Schischk., не обнаруживающих признаков близкого родства, несомненна, что следует из дальнейшего описания их плодов. Предметом анализа в этой работе являются не таксономические взаимоотношения, а установление правильных наименований, уточнения описания признаков и распространения этих видов. Необходимость пересмотра общепринятых названий двух среднеазиатских зонтичных возникла из-за неточности протолога *Z. tordyloides*, расхождения между описанием и признаками типового материала.

Установление родовой принадлежности *Z. tordyloides* было сделано Е. П. Коровиным [1] на основании наличия у плодов этого вида столь характерной для представителей *Zosima* губчато утолщенной окраины краевых ребер мерикарпиев. Действительно растение, известное в настоящее время как *Z. tordyloides* [2—4], несомненно, родственно типу рода *Zosima* — *Z. orientalis* Hoffm.

Однако изучение текста первоописания *Z. tordyloides* показывает, что оно относится к этому виду лишь частично. Плоды с губчато вздутой окраиной краевых ребер мерикарпиев и одиночными ложбинчатыми канальцами — несомненные признаки *Zosima*. Но описание листьев, оберток, оберточек, опушенных лучей зонтика, шиловидных зубцов чашечки и чисто белых лепестков не может относиться к *Z. tordyloides* в современном понимании. Это признаки другого вида — *Pilopleura koso-poljanskyi*. Особенно контрастное внешнее отличие этих двух видов — наличие у *P. koso-poljanskyi* и отсутствие у *Z. tordyloides* многолистной обертки зонтиков, состоящей из широких белоокаймленных листочков.

На это смешение признаков разных видов в описании *Z. tordyloides* обратил внимание Б. К. Шишкин [2], который внес существенные исправления в диагноз Е. П. Коровина. Еще более определенно подчеркнула это смешение И. П. Манденова, подробно рассмотревшая этот вопрос в монографии рода *Zosima* [3]. Она отметила, что хранящийся в Ленинграде [LE] образец *Z. tordyloides*, определенный самим автором, в действительности идентичен *Pilopleura*. Однако эти исследователи не имели, видимо, возможности изучить все гербарные экземпляры, цитируемые в первоописании и хранящиеся в Ташкенте.

Изучение этих экземпляров (синтипов) позволяет однозначно решить вопрос о правильной номенклатуре этих двух видов зонтичных Средней

Азии. Среди гербарных листов, хранящихся в гербарии Ташкентского университета (ТАУ) в качестве типа *Z. tordyloides*, определенных самим Е. П. Коровиным, один действительно относится к роду *Zosima*. Это собранный 6. IX 1921 г. Р. И. Аболиным и М. Г. Поповым экземпляр с плодами под № 8789 с этикеткой: «Сырдарьинская область, Аулие-Атинский уезд, Таласский Алатау, р. Куркурсу-арабик, зона лугово-лесная, каменистый склон». Остальные листы относятся к *Pilopleura*, и среди них также имеется лист под № 8789 с той же этикеткой. Этот сбор не цитируется в первоописании и следовательно может дать лишь разъяснение причины смешения признаков разных видов и даже родов в описании *Z. tordyloides*, но его нельзя использовать для целей типификации.

Цитируемые в протологе синтипы: первый — «Сырдарьинская область, Чимкентский уезд, горы Ак-Бас-Тау, р. Денгиз (с. Трехсвятское), зона степных скальных ксерофитов, щебнистый склон. 12. VIII 1921. № 8169. Р. И. Аболин, М. Г. Попов»; и второй — «Сырдарьинская область, Аулие-Атинский уезд, Таласский Алатау, р. Куркурсу-арабик, зона лугово-лесная, каменистый склон. 4. IX 1921. № 8766. Р. И. Аболин, М. Г. Попов». Оба относятся к *Pilopleura*. Третий синтип («г. Бешташ, каменистый склон. 28. VII 1922. № 1838. Е. П. Коровин») хранится в Ленинграде (LE); И. П. Манденова, как мы уже упоминали, установила, что и он принадлежит к *Pilopleura*.

Таким образом, первоначальное описание *Z. tordyloides* никак не может быть отнесено к виду, известному в настоящее время под этим названием в таксономической и флористической литературе, так как гербарного материала *Zosima* нет среди синтипов, цитируемых в первоописании Е. П. Коровина. В то же время диагноз *Z. tordyloides*, хотя он явно и содержит описание некоторых чуждых элементов, может рассматриваться как первое законное описание вида рода *Pilopleura*. Единственное более раннее описание этого же вида сделали Регель и Шмальгаузен [5]. Но предложенное ими название *Peucedanum dasycarpum* Regel et Schmalh. оказалось поздним гомонимом *P. dasycarpum* Torr. et Gray, поэтому при выделении этого вида в новый особый род *Pilopleura* Б. К. Шишкин [2] дал ему новый видовой эпитет «*koso-poljanskyi*». Поскольку протолог *Z. tordyloides* может быть отнесен только к этому виду *Pilopleura*, эпитет *tordyloides* в этом роде будет приоритетным, а необходимость в эпитете *koso-poljanskyi* отпадает. Особенности строения плодов этого вида не позволяют отнести его ни к *Zosima*, ни к *Peucedanum*, и описание Б. К. Шишкиным особого рода *Pilopleura* представляется нам единственно верным решением. Все приведенные соображения заставляют нас предложить для рассматриваемых здесь видов следующую номенклатуру.

Zosima korovinii M. Pimen. sp. n. — *Z. tordyloides* auct. non Korov. Шишкин, 1951, «Флора СССР», 17: 267; Никитина, 1959, «Флора Киргизии». 8: 108 — *Platytaenia tordyloides* Korov. 1963, Фл. Казахст. 6: 423, descr. ross. — Planta biennis vel perennis, monocarpica, radice verticali extus lutescente. Caulis solitarii, in parte inferiore et media ramosi, 30—50 cm alt., costati, pilis tenuibus implexis tecti, basi fibris copiosis involucrati. Folia radicalia fructificatione marcescentia, laminis ambitu ovalibus, pinnatisectis, utrinque dense albo tomentellis, lobis primariis pinnatifidis vel lobatis, margine crenatis vel bidentatis; caulina petiolis abbreviatis vel laminis ad vaginam dilatatas, margine dentatas assidentibus. Umbellae terminales, fastigiatae, ca. 7—8 cm in diam., 10-15-radiatae, radiis subaequilongis, 4—7 cm lg., rigescentibus asperis. Involucri foliola pauca, brevia, 0,7—1 cm lg., pubescentia, apice mucronata, albo-membranacea, nervis obscuris donata, fructificatione vulgo decidua. Umbellulae ca. 1 cm in diam., 15—20-radiolatae, radiolis subaequilongis, fructibus aequalibus, pubescentibus, involucelli phyllis dense pubescentibus, involucri phyllis conformibus, sed minoribus. Dentes calycini breves, late triangulares, pubescentes. Petala pallide flava, marginalia dilatata. Stylopodium plane conicum, margine undulatum, stylo-

dia divergentia. Ovarium dense pubescens. Fructus maturi dorso compressi, ca. 0,7—0,9 cm lg., 0,6—0,8 cm lt. Mericarpia pilosiuscula, jugis marginalibus aliformibus, margine spongioso-incrassatis et superficie foveolatis, jugis dorsalibus filiformibus, tenuibus. Exocarpium sparsae pilosum. Commissura lata. Mesocarpium e cellulis parenchymaticis leptodermaticis, non lignescentibus, strato interno (hypendocarpio) e cellulis fibrosis horizontalibus lignescentibus, membranis fissuratum porosis composito, sub vittis intermisso. Jуга marginalia basi membranacea, fasciculis conductoriiis basi partis incrassatae dispositis. Vittae valliculares solitariae, magnae, sectione transversali dorso compressae, commissurales duae, jugales extrafasciculares in jugis marginalibus solitariae. Endospermium ventre planum.

Typus: Asia Media, jugum Kirghisicum, pars orientalis, vallis, fluvii Tschu, angustis Boam. 27.V.1970. № 11. M. G. Pimenov (LE).

Distributio: jуга Thalassicum, Czatkalense, Kirghisicum, Ferganense, Turkestanicum, Alaicum, Zeravschanicum, Tian-Schan centralis.

Affinitas: Spesies nostra *Z. orientali* Hoffm. affinis. sed forma lorum foliorum et fructibus minoribus valde differt.

Двулетнее или многолетнее монокарпическое растение с вертикальным, с поверхности желтоватым корнем. Стебли одиночные, ветвистые в нижней и средней части, 30—50 см высотой, ребристые, покрытые тонкими спутанными волосками, у основания покрытые многочисленными волокнами. Прикорневые листья ко времени плодоношения отмирающие. Пластинки листьев в очертании овальные, перисторассеченные, с обеих сторон густо белоопушенные. Первичные доли листьев перистонадрезанные или лопастные, по краю городчатые. Стеблевые листья с укороченными черешками или с пластинками, сидящими на расширенных, по краю зубчатых, влагалищах. Зонтики конечные, щитковидные, около 7—8 см в диаметре, с 10—15 примерно равными между собой длиной 4—7 см твердеющими, шероховатыми лучами. Листочки обертки малочисленные, короткие, 0,7—1 см длиной, опушенные, на верхушке заостренные, белоперепончатые, с темными жилками, во время плодоношения обычно опадающие. Зонтики примерно 1 см в диаметре, с 15—20 опушенными лучами, примерно равными между собой и с плодами, с густо опушенными листочками обертки, сходными с листочками обертки, но более мелкими. Зубцы чашечки короткие, широкотреугольные, опушенные. Лепестки бледно-желтоватые, краевые, расширенные. Подстолбие плоскоконическое, стилодии расходящиеся. Завязь густо опушенная. Зрелые плоды со спинки сжатые, 0,7—0,9 см длиной, 0,6—0,8 см шириной. Мерикарпии (рис. 1, а) с редкими волосками, с крыловидными краевыми ребрами, по краю губчато утолщенными и с поверхности ямчатыми, с нитевидными, тонкими спинными ребрами. Экзокарп с редкими волосками. Коммиссура широкая. Мезокарп из тонкостенных неодревесневающих паренхиматических клеток. Внутренний слой мезокарпа (гипендокарп) из одревесневших, волокнистых, горизонтально ориентированных клеток с щелевидно-пористыми оболочками, под ложбиночными каналами прерывающийся. У основания краевые ребра перепончатые. Проводящие пучки в краевых ребрах расположены у основания расширенной части. Секреторные каналцы в ложбинках одиночные, крупные, на поперечном срезе сильно сжатые со спинки, на коммиссуральной стороне их два. Экстрафасцикулярные реберные каналцы в краевых ребрах одиночные. Эндосперм с брюшной стороны плоский.

Тип: Средняя Азия, Киргизский хр., восточная часть, долина р. Чу, Боамское ущелье. 27.V.1970. № 11. М. Г. Пименов. Хранится в гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР.

Паратипы (paratype): Северный склон Туркестанского хр., р. Кусавлисай. 28.VI.1958. А. Коннов № 1131. (LE); близ устья р. Кусавлисай. 18.VI.1970. Р. Камелин (LE); пер. Шахристан. северный склон. 17. VI.1971. М. и Р. Пименовы. Ю. Баранова, Л. Сдобнина (MW); там же. 2. VII.1970. Р. Камелин (LE); оз. Искандер-куль, зона

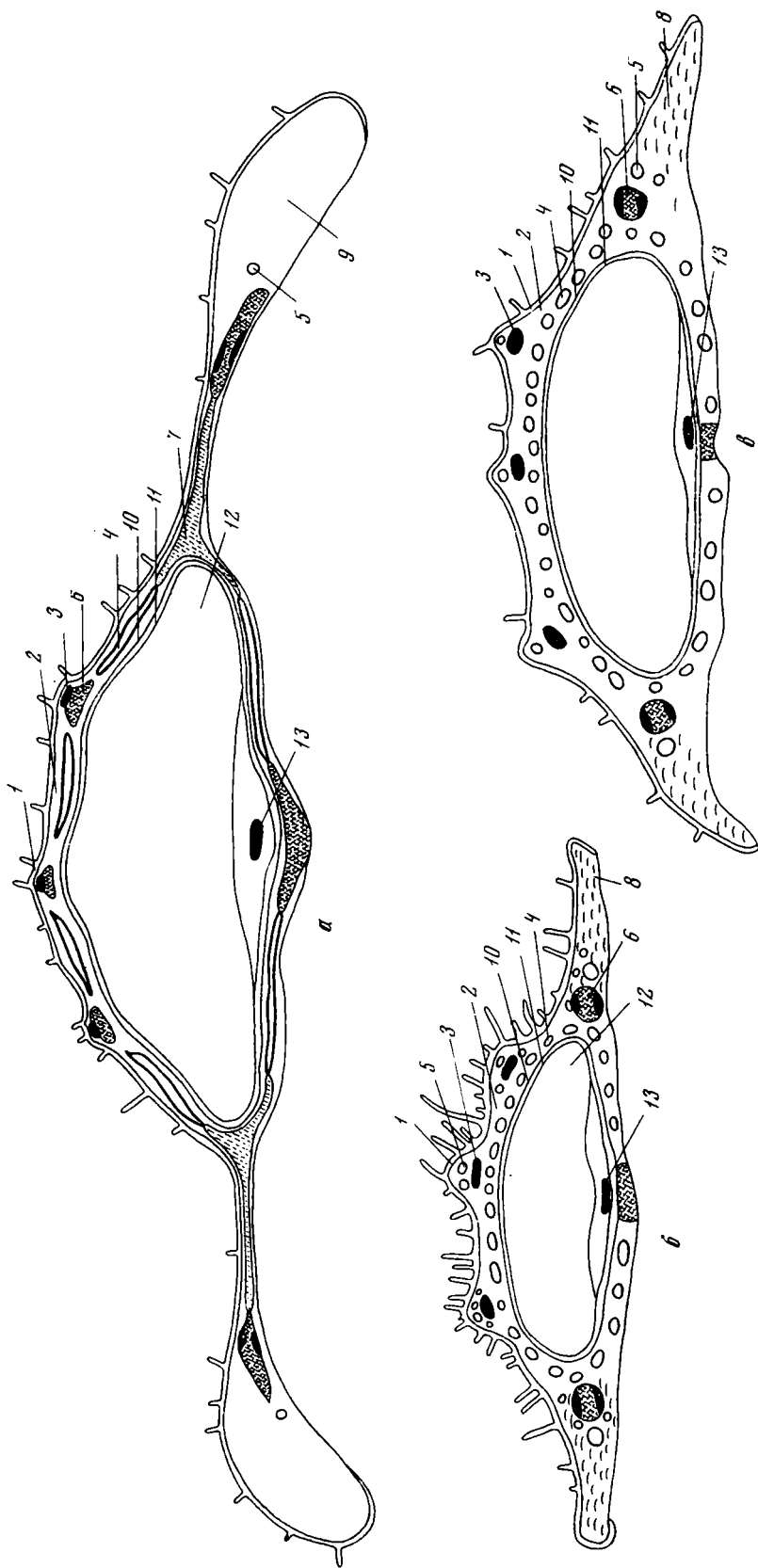


Рис. 1. Поперечные срезы мерикарпиев *Zostima korovinii* М. Пимен. (а), *Ptilopleura tordylodes* (Коров.) М. Пимен. (б) и *Ptilopleura goloskokovii* (Коров.) М. Пимен. (в)

1 — экзокарп; 2 — мезокарп; 3 — реберные проводящие пучки; 4 — ложбинчатые, комиссуральные и циклические каналы; 5 — реберные секреторные каналы; 6 — склеренхима; 7 — гипендокарп; 8 — клетки паренхимы мезокарпа с одревесневающими оболочками, имеющими целевидную пористость; 9 — губчато-утолщенный дистальный конец краевого ребра; 10 — эндокарп; 11 — эпитегма; 12 — андосперм; 13 — проводящий пучок фуникулуса

Juniperus. 19.V 1892. В. Комаров (LE); Алайский хр., долина р. Талдык-су (р. Гульча, Ак-басога. 29.VII 1901. Б. Федченко (LE); спуск с пер. Талдык. 28.VI 1973. М. Пименов № 1278 (MW) Алайский хр., р. Казыл-Курган (приток р. Гульчи). 14.VII 1930. С. Юзепчук (LE); окрестности Гульчи. 7.VI 1900. В. Траншель (LE); долина р. Талдык выше Лангара к пер. Чигирчик. 27.VI 1901. Ф. Алексеенко (LE); ущ. Чигирчик. 24.VII 1954. П. Поляков (LE); Центральный Тянь-Шань, Тогуз-Торауский р-н, Ак-Шийрак, восточный склон. 2.VI 1956. Р. Айдарова, А. Убукеева (FRU); Алабуга, Манакельды. 4.VI 1880. А. Регель (LE); Киргизская ССР, Тяньшанская обл., Куланакский р-н, р. Кёкджерты, около Тегерек-кирчик. 14.V. 1957. З. Арбаева (LE); р. Кёкджерты, ур. Кашка-су. 5.VII 1957. И. Выходцев, З. Арбаева (FRU); хр. Нарын-тау, 10 км на юг от г. Нарын. 20.VI 1958. И. Губанов (LE); М. Нарын. 17.VII 1882. А. Фетисов (LE); в 30 км от г. Нарына к северу. 9.VII 1903. Э. Поярков (LE); долина р. Каракича (по дороге на оз. Сонкуль). 18.VIII 1964. Н. Трулевич, Н. Кожевникова (MWA); Нарынский тракт, р. Оттук, южнее пос. Караункурт. 9.VII 1949. В. Куваев (VILR); Боамское ущелье, скалы. 29.V 1930. Б. Федченко (LE); Чу-Илийские горы, восточная часть, р. Жаманты. 15.VI 1974. М. Г. Пименов. № 186 (MW); Заилийский Алатау, ущ. Бес-Майнак, Джендысай. 25.VII 1926. В. Титов, А. Иоффе (ТАК); Ц. Тянь-Шань, р. Джумгол. 14.VII 1903. З. Поярков (LE), там же, 23.VII 1970. М. Пименов. № 798 (VILR); бассейн р. Джумгола, ущ. р. Корумды. 22.VI 1926. М., Советкина, М. Успенская. № 676 (ТАК); бассейн р. Джумгола, шлейф гор Октор-кой, р. Тегель-су. 23.VI 1926. А. Полякова. № 229 (ТАК); хр. Кавак-тау, долина Кекемерена, ущ. Кара-Чуйлю. 8.VIII 1929. Н. Дзэнс-Литовская (LE); Кетмень-Тюбинский р-н, долина р. Каинды-су. 22.VII 1827. Е. Коровиц, № 749 (ТАК); басс. р. Сусамыра, устье р. Арамсу. 25.VII 1925. М. Советкина (ТАК); басс. верховий р. Таласса, р. Утмек. 11.VII 1925. М. Советкина (ТАК); р. Орто-кошой. 21.VII 1973. М. и Р. Пименовы (MW); р. Чон-Кошой. 26.VII 1970. М. Пименов, К. Боряев. № 847 (VILR); Уртак-тау. 19.VII 1925. Р. Аболин (ТАК); Киргизский хр., ущ. Карабалты, долина Коль-сай. 13.VI 1949. А. Шретер (VILR); Карабалты. 24.VII 1974. М. Пименова (VILR) басс. р. Таласс, пос. Дусала, 22.V 1946. П. Массажетов (VILR); горы Ичке-тау. 1909. О. Кнорринг. (LE); Ичке-тау, ущ. Улькун-капкап. 1909. З. Минквиц (LE); скалистые ворота при выходе Таласа на Джамбульскую равнину. 22.V 1946. П. Массажетов (LE); Аулие-Атинский уезд, р. Куркурсу-арабик. 6.IX 1921. Р. Аболин, М. Попов, № 8389 (ТАК); Таласский Алатау, бассейн р. Бешташ. 15.VIII 1931. С. Кудряшев (LE); там же. 27.VI 1971. М. Пименов (VILR); ущ. р. Колбы. 20.VI 1927. М. Советкина, М. Успенская (ТАК); Ангрэн-сай. 6.VII 1931. А. Мацкевич (ТАК); отроги Чаткальского хр., ущ. Сумсар. 27.V 1958. И. Губанов (LE); Чаткальский хр., долина р. Касан-сая, арчевый лес. 8.VI 1928. Н. Дзэнс-Литовская (LE).

Распространение: хребты Таласский, Чаткальский, Киргизский, Заилийский, Ферганский, Туркестанский, Алайский, Зеравшанский, Центральный Тянь-Шань. В ареале этого вида наблюдается интересная дизъюнкция между восточной частью Алая (бассейн рек Гульча и Талдык, Алайская долина) и центральной частью Туркестанского (Кусавли-сай, Шахристанский перевал) и Зеравшанского (оз. Искандер-куль) хребтов (рис. 2, а).

Pilopleura tordyloides (Korov.) M. Pimen. comb. n.— *Zosimia tordyloides* Korov. 1924, Бот. мат. (Ленинград). 5 : 82, quoad typus.— *Peucedanum dasycarpum* auct. non Torr. et Gray: Regel et Schmalh. 1877, Acta Horti Petropol. 5; 1 : 254.— *Pilopleura kosopoljanskii* Schischk. 1951, «Флора СССР», 17 : 293; Коров, 1963, «Флора Казахстана», 6 : 375.— *Libanotis talassica* Korov. 1962, Тр. Инст. бот. АН КазССР, 13 : 251; он же, 1963, цит. соч., 6 : 344 (см. Байтенов, 1972, «Иллюстрированный определитель растений Казахстана», 2 : 107).

Лектотип: «Сырдарьинская область, Чимкентский уезд, горы Ак-Бастау, р. Денгиз (с. Трехсвятское), зона степных скальных ксерофитов, щебнистый склон. 12.VIII 1921. № 8169. Р. И. Аболин, М. Г. Попов» (ТАК).

В описании рода *Pilopleura* Б. К. Шишкин [2] обосновывает его самостоятельность такими признаками, как опушенность плода, его сжа-

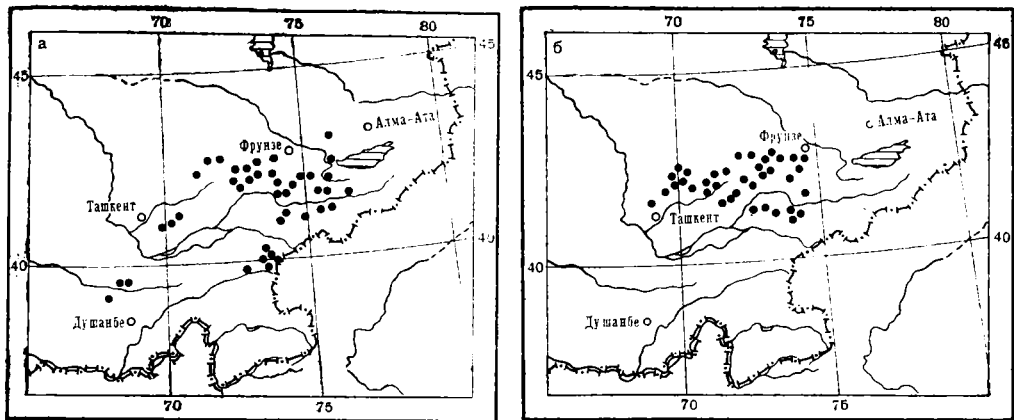


Рис. 2. Ареалы *Zosima korovinii* М. Пимен. (а) и *Pilopleura tordyloides* (Korov.) М. Пимен. (б)

тость со спинки, широкие краевые ребра, выступающие спинные ребра. Но наиболее яркой особенностью этого рода можно считать не столько эти признаки, сколько характер секреторной системы плода. Мерикарпии *Pilopleura* имеют многочисленные циклические каналцы в среднем слое мезокарпа и крупные экстрафасцикулярные каналцы во всех ребрах (см. рис. 1, 6). Между тем секреторная система плода *Pilopleura* была описана неверно. Реберные каналцы вообще не были отмечены, а в отношении ложбиночных Б. К. Шишкин повторил неверный диагноз Переля и Шмальгаузена [5] — ... *valleculae univittatae*, *commissura 4-vittata*. Надо отметить, однако, что на типовом листе *Peucedanum dasycarpum* Regel et Schmalh. в гербарии Ботанического института АН СССР был помещен (возможно, Б. М. Козо-Полянский) рисунок поперечного среза плода, где расположение этих каналцев показано правильно.

Род *Pilopleura* Б. К. Шишкин считал родственным *Peucedanum* L. В этом, видимо, сказалась традиция, идущая от первоначальной трактовки Переля и Шмальгаузена. По нашему мнению, этот род более близок к роду *Seseli* L. В связи с этим особенно отметим полное отсутствие в плоде *Pilopleura* механических структур типа гипендокарпа, густое опушение мерикарпиев со спинной стороны, наличие в корнях *P. tordyloides* фухрохрома пилоплеврина [6], близкого по структуре к производным гамаудола из разных видов *Seseli*. Такой трактовке не противоречит и комплекс внешних признаков, определяющих общее габитуальное сходство *Pilopleura* с видами *Seseli* секции *Libanotis* (Hill) Gren. et Godr.

Распространение: хребты Каржантау, Угамский, Таласский, Киргизский, Чаткальский и Ферганский, западная часть Центрального Тянь-Шаня (рис. 2, б).

II. *Platytaenia goloskokovii* Korov.

К роду *Pilopleura* мы считаем возможным отнести, наряду с *P. tordyloides* (тип рода), еще одно интересное очень редкое растение Средней Азии — *Platytaenia goloskokovii* Korov.

Этот вид встречается в горах Джунгарского Алатау, причем его ареал ограничен лишь небольшим участком хр. Алтын-Эмель. Растение описано Е. П. Коровиным [1]. Кроме типовых сборов В. П. Голоскокова 1956 г. с горы Матай (АА) и наших сборов, повторенных там же в 1972 и 1974 гг. (MW), нам не известно никаких гербарных материалов по этому виду.

Типовые экземпляры собраны в фазе цветения и начала образования плодов. Поэтому в первоописании характеристика завязи и мерикарпиев очень краткая («*ovarium dense villosum*; *vittae in valleculis trinis*, in com-

missura 8»). В протологе Е. П. Коровин сближает свой новый вид с *P. rubtzovii* Schischk., также эндемичным растением южного склона Джунгарского Алатау, что является мало обоснованным.

М. С. Байтенов [7] поместил оба вида в род *Semenovia* Regel et Herd., с чем можно согласиться в отношении *P. rubtzovii* (комбинация впервые предложена И. П. Манденовой)), но ни в коем случае в отношении *P. goloskokovii*. Комбинация *S. goloskokovii* (Korov.) Bajt. не только не отвечает существенным особенностям морфологии вида, но и опубликована в нарушение статьи 32 Международного кодекса ботанической номенклатуры, так как ссылка на базисним в этой публикации неполная.

Наши гербарные сборы, как и типовые, были сделаны в период, когда растения не имели зрелых плодов. Однако даже изучение не совсем зрелых плодов показало, что этот вид резко отличается от рода *Platytaenia* и требует критического таксономического изучения. Поэтому в классическом местонахождении мы собрали нецветущие розеточные особи и пересадили их на коллекционный участок семейства *Umbelliferae* в Ботаническом саду МГУ, где они в подавляющем большинстве цвели и дали зрелые плоды. Изучение анатомического строения этих плодов позволило сделать окончательный вывод о необходимости исключения *P. goloskokovii* из рода *Platytaenia* и близости этого вида к *Pilopleura tordyloides*.

Мерикарпий *P. goloskokovii* (см. рис. 1, в) в поперечном сечении плоские, с широкими краевыми и более слабо развитыми спинными ребрами. Экзокарп с одноклеточными волосками, прерывается у концов краевых ребер. Мезокарп состоит из нескольких слоев паренхиматических неодревесневших клеток, и в нем совершенно отсутствует своеобразный, свойственный в той или иной мере всем видам трибы *Pastinaceae* K.-Pol. emend. Manden. слой гипендокарпа, т. е. тангентально ориентированных прозенхиматических клеток с одревесневающими оболочками, имеющими щелевидные поры. Секреторные каналы многочисленные, расположены циклически в среднем слое мезокарпа. Во всех ребрах имеются довольно крупные экстрафасцикулярные каналы. Секреторная система плодов этого вида резко отличается от таковой видов рода *Platytaenia*, само название которого происходит от широких, лентовидных одиночных ложбиночных канальцев мерикарпия.

P. goloskokovii имеет некоторые отличия от других видов *Platytaenia* в строении вегетативных органов, например в расчленении пластинки листа. В противоположность «настоящим» поликарпическим памироалайским видам *Platytaenia*, рассматриваемый вид — монокарпик. Географически *P. goloskokovii* далеко отстоит от ареала остальных видов рода, собственного Памиро-Алау, высокогорьям Афганистана и Гималаев.

Таким образом, налицо существенные морфолого-географические отличия *P. goloskokovii* от других видов *Platytaenia*, в частности от типового вида *P. pamirica* (Lipsky) Nevski et Vved. В то же время по строению плода рассматриваемый вид сходен с родом *Pilopleura*, что, вместе со сходством их по вегетативным органам, биологическим и географическим особенностям, свидетельствует, по нашему мнению, о родстве *Platytaenia goloskokovii* и *Pilopleura tordyloides*. Поэтому *Platytaenia goloskokovii* следует перенести в род *Pilopleura* Schischk.

Pilopleura goloskokovii (Korov.) M. Pinon. comb. n. — *Platytaenia goloskokovii* Korov. 1962, Труды Института ботаники АН Казахской ССР, 13:260; он же, 1963, «Флора Казахстана», 6:422 — *Semenovia goloskokovii* (Korov.) Bajt. 1972, Иллюстрированный определитель растений Казахстана, 22:108, sine basyonymo compl.

Тип: «хр. Джунгарский Алатау (юго-западная часть), горы Матай, в скалах в бассейне р. Матай, цв., 20.VI. 1956. В. П. Голоскоков» (АА).

1. Коровин Е. П. 1924. Новые виды зонтичных из Туркестана. *Umbelliferae turkestanicae novae*. Бот. материалы гербария Гл. бот. сада РСФСР, 5, вып. 5.
2. Шишкин Б. К. 1951. *Zosimia Hoffm.* — зозимия. Флора СССР, т. 17. М.—Л., Изд-во АН СССР.
3. Манденова И. П. 1953. Монография рода *Zosimia Hoffm.* — Труды бот. ин-та АН ГССР, 15.
4. Никитина Е. В. 1959. *Zosimia Hoffm.* — зозимия. Флора Киргизской ССР, 8, Фрунзе, Изд-во Кирг. фил. АН КиргССР.
5. Regel E. 1877. *Descriptiones plantarum novarum vel minus cognitarum*. Fasc. V.— *Acta Horti Petrop.*, 5, № 1.
6. Авраменко Л. Г., Скляр Ю. Е., Перельсон М. Е., Пименов М. Г. 1973. Строение пиллоплеврина — нового хромона из корней *Pilopleura koso-poljanskyi Schischk.* Химия природных соединений, № 1.
7. Байтенов М. С. 1972. *Umbelliferae.* — В кн.: Иллюстрированный определитель растений Казахстана, т. 2. Алма-Ата.

Ботанический сад
Московского государственного университета
им. М. В. Ломоносова

ОБ АРЕАЛЕ И ВИДОВЫХ ОТЛИЧИЯХ *RHODODENDRON LEDEBOURII* POJARK.

Н. Б. Семенюк

В сокровищнице отечественной флоры *R. ledebourii* Pojark. является одним из ценных растений, имеющих большое значение для декоративного садоводства Сибири и севера европейской части СССР. Он значительно более перспективен для культуры, чем близкий к нему вид *R. dahuricum* L., с которым его часто путают. В связи с этим четкое распознавание этих видов имеет важное практическое значение.

До 1952 г. считали, что *Rh. dahuricum* имеет широкий ареал, простирающийся от западных предгорий Алтая до Тихого океана и от Якутии до северо-восточной части Монголии [1—3]. В пределах этого ареала, включающего разнообразные природно-климатические условия, рододендрон даурский оказался неоднородным и был разделен А. И. Полярковой [4] на три самостоятельных вида с существенными морфологическими отличиями и обособленными ареалами.

Из *Rh. dahuricum* был выделен *Rh. ledebourii*, распространенный на Алтае, Саянах, хр. Танну-Ола, горах по Енисею и в северо-западной части Монголии, и *Rh. sichotense* Pojark., растущий на восточных склонах Сихотэ-Алиня и побережье от залива Ольги до Советской Гавани. Распространение *Rh. dahuricum* в Сибири ограничивалось Ангаро-Саянским флористическим районом (за исключением Восточного Саяна), Даурским, Лено-Колымским (юг); на Дальнем Востоке: Зее-Буреинским, Удским, Уссурийским флористическими районами. За пределами СССР он отмечался в северо-восточной части Монголии.

Вновь описанные виды являются полувечнозелеными, что составляет их главное отличие от *Rh. dahuricum*; кроме того, их листья имеют разную форму и плотность, а цветки различаются величиной и формой [4, 5].

Цель настоящей статьи — уточнить различие между *Rh. ledebourii* и *Rh. dahuricum* и разграничить их ареалы. Большой знаток флоры Сибири Л. П. Сергиевская отвергла необходимость выделения *Rh. ledebourii*

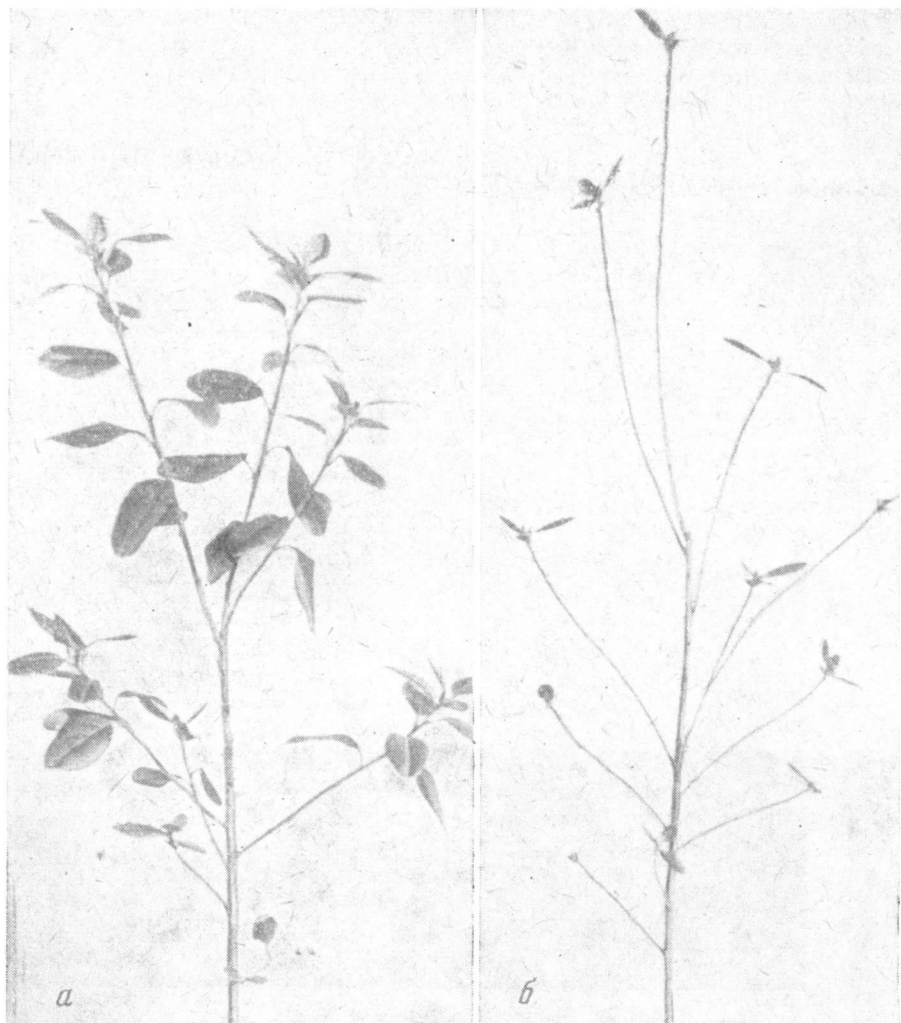


Рис. 1. Зимующие ветви рододендрона Ледебура (а) и рододендрона даурского (б)

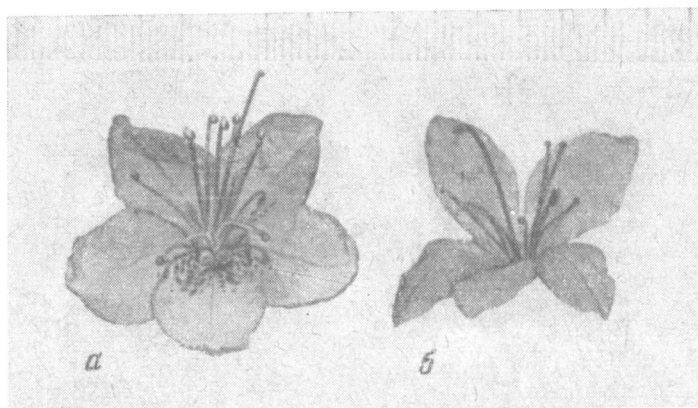


Рис. 2. Цветки рододендрона Ледебура (а) и рододендрона даурского (б)

в самостоятельный вид и приняла полувечнозеленую форму за разновидность *Rh. dahuricum* var. *sempervirens* Sims., описанную ранее английскими ботаниками [6]. Приведенные А. И. Поярковой морфологические признаки она считала недостаточными для выделения рододендрона Ледбура в самостоятельный вид, а наличие или отсутствие зимующих листьев рассматривала как результат воздействия климатических особенностей Забайкалья и Алтая. Такой же точки зрения придерживаются и некоторые другие ботаники [7, 8]. Причинами этого, по-видимому, были недостаточно четкое описание А. И. Поярковой признака полувечнозелености и некоторая неясность в разграничении ареалов этих видов.

В барнаульском дендрарии Научно-исследовательского института садоводства Сибири в течение многих лет проводились сборы и испытание видов рододендрона, введенных семенами и живыми растениями из г. Свободного (Амурская обл.), г. Улан-Удэ и курорта Аршан (Бурятия), ст. Черемхво (Иркутская обл.), а также из многих мест Алтая. Эти образцы на всех возрастных этапах развития систематически наблюдали в условиях культуры, что способствовало выявлению морфологических и биологических различий обоих видов.

Полувечнозеленость *Rh. ledebourii* и листопадность *Rh. dahuricum* оказались прочно закрепленными наследственными признаками. Восточносибирские и амурские формы *Rh. dahuricum*, перенесенные в условия Алтая саженцами и семенами, остаются листопадными и сохраняют другие морфологические отличия в форме листьев и размерах венчика. Особенно резко отличаются эти виды с момента осеннего листопада до массового цветения (рис. 1). У *Rh. ledebourii* большая часть листьев живет два летних периода и один зимний. Осенью желтеет и опадает лишь незначительная часть листьев годичного побега. Например, на ростовых побегах длиной 18—25 см из 18—30 листьев опадает всего 6—11. В более старой части кроны на укороченных побегах длиной 4—5 см из 10—11 развившихся листьев опадают 3—5. Даже на самых коротких побегах (2—3 см) на зиму остается не менее 4—5 листьев, которые становятся буровато-пурпуровыми и скручиваются в трубочку. Опадают они не следующей весной, после цветения и распускания новых листьев, как указывает А. И. Пояркова, а в сентябре, вместе с частью листьев годичных побегов. Судя по гербарии, собранному в высокогорных районах Алтая и Саян, двухлетние листья опадают иногда раньше — не в сентябре, а 5—25 августа. Зимовавшие листья в первые весенние теплые дни расправляются, зеленеют и продолжают вегетацию. Во время цветения ветви *Rh. ledebourii* всегда облиственны и очень декоративны.

Приводим основные отличительные признаки *Rh. ledebourii* и *Rh. dahuricum*:

Rh. ledebourii

1. На годичных побегах зимует не менее 4—5 листьев.
2. Развитые листья яйцевидные или продолговато-овальные, кожистые с выраженной глубокой сетью жилок на поверхности пластинки. Основание листа округлое, верхушка притупленная, только у молодых растущих листьев заостренная.
3. Доли венчика широкоокруглые, налегающие друг на друга или соприкасающиеся краями (рис. 2, а). Венчик 3,7—4,8 см в диаметре и 2,0—2,4 см длиной.

Rh. dahuricum

1. На вершине годичных побегов зимует всего 2, реже 3 листа, или листья опадают полностью.
2. Листья заостренно-эллиптические или продолговатые, более тонкие со слабо выраженной сетью жилок. Основание листа ширококлиновидное, верхушка притупленная или острая.
3. Доли венчика удлинненные, едва соприкасающиеся или не соприкасающиеся друг с другом (рис. 2, б). Венчик 2,8—3,5 см в диаметре и 1,6—1,9 см длиной.

Для изучения ареалов обоих видов рододендрона помимо экспериментального материала были просмотрены сборы в гербариях Томского университета им. П. Н. Крылова, Ботанического института АН СССР

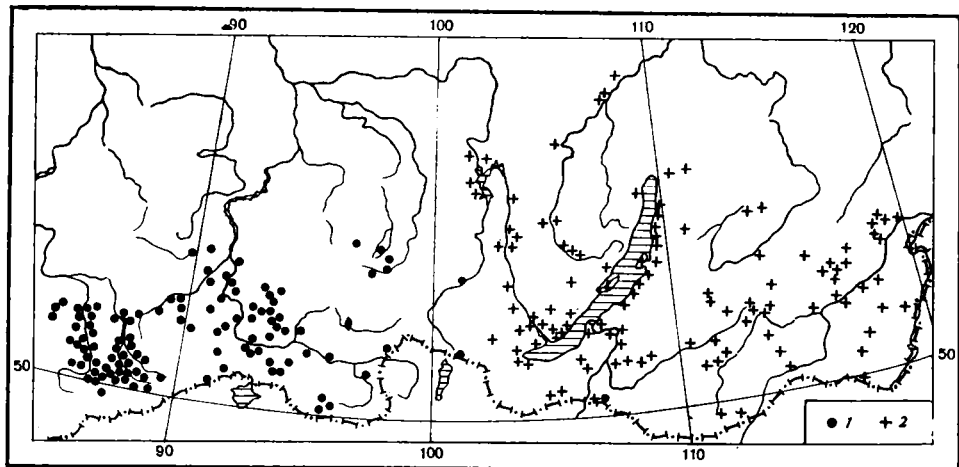


Рис. 3. Ареалы *Rhododendron ledebourii* Pojark. (1) и *Rh. dahuricum* L. (2)

им. В. Л. Комарова, Главного ботанического сада АН СССР, Центрального сибирского ботанического сада СО АН СССР.

Перечисленные выше отличительные признаки позволили разграничить эти виды и составить их точечные ареалы в пределах Западной и большей части Восточной Сибири (рис. 3).

Ареал *Rh. ledebourii* в целом дан А. И. Поярковой правильно [4]. Однако в гербарии БИНа, обработанном ею, есть экземпляры с Алтая (долина р. Чулышман) и из Тувы Дзун-Хемчикский район, определенные как *Rh. dahuricum*. Изучение этого гербария и наши обследования границ распространения рододендрона показали, что на Алтае, в Западном Саяне и Туве растет только *Rh. ledebourii*, а *Rh. dahuricum* не растет. Таким образом, западная граница ареала определяется вполне четко. Установить восточную границу труднее, так как гербарного материала по Иркутской области мало. Крайние восточные местообитания находятся в Восточном Саяне: 1) Нижнеудинский уезд, бассейн р. Уды (Д. И. Головин 1901 г.); 2) хр. Удинский, верховья р. Уды около устья р. Чело-Монго (Л. И. Малышев, 1961 г.); 3) с. В. Гутара (Л. И. Малышев, 1962 г.); 4) Окин-ский хр., п. Толстая; 5) Тункинский район, с. Монды (Н. С. Алян-ская, 1963 г.; Пешкова, 1966 г.; Иванова, 1966 г.).

Судя по гербарному материалу Л. И. Малышева и Н. С. Алян-ской, *Rh. ledebourii* растет в Восточном Саяне в верхнем лесном поясе на высоте 970—1600 м над уровнем моря. Далее к востоку, в предгорьях Саяна, в той же Тункинской долине около курорта Аршан массовое распространение имеет уже рододендрон даурский. На стыке ареалов этих видов возникают переходные формы между ними. В Ленинградском гербарии (БИН) имеются такие экземпляры Л. И. Малышева (из Тункинской долины, между селами Мурино и Зантуй, 1959 г., с хр. Окинский, среднее течение р. Илеэ, 1960 г.), а также экземпляр В. Комарова (из Комарского Аршана, 1902 г.). На границе ареала возможно и островное распространение *Rh. ledebourii*. Гербарный экземпляр П. Михно (из окрестностей Кяхты, р. Ботайка, 1924 г.) по листьям и цветкам похож на типичный *Rh. ledebourii*, хотя это местонахождение не связано с основным ареалом.

На большом гербарном материале, собранном на территории от Алтая до Восточного Саяна, можно проследить изменчивость *Rh. ledebourii*. Саянские и Тувинские формы отличаются от алтайских более мелкими листьями. У первых двух форм листья имеют следующие размеры: длина 1,3—1,8 см и ширина 0,6—1,1 см, у последних — соответственно 2,0—2,8 см и 0,7—1,5 см.

Е. В. Вульф [9] считает сибирские виды рододендрона третичными реликтами, сохранившимися в горах от некогда существовавшей здесь тургайской флоры. Предки их и в третичное время были вечнозелеными, присущая им периодичность развития сохранилась в наибольшей степени у *Rh. ledebourii*, тяготеющего к ареалу другого третичного реликта — липы сибирской и некоторых травянистых видов. Несмотря на глубокие изменения климата, в настоящее время чуждого вечнозеленым растениям, рододендрон Ледебура остался полувечнозеленым в горных условиях Алтая и Западного и Восточного Саяна.

В Забайкалье и на остальной части Восточной Сибири растет листопадный *Rh. dahuricum*. Но связь его с вечнозелеными формами прослеживается в единичных зимующих листьях и в том, что в ювенильном состоянии (в возрасте 1—3 лет) сеянцы *Rh. dahuricum* сохраняют на зиму до 5—10 листьев.

Полувечнозеленость *Rh. ledebourii*, прочное наследование этого признака, более крупные цветки с округлыми лепестками и самостоятельность ареала показывают его самостоятельность как вида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комаров В. Л. 1905. Флора Маньчжурии. т. 3, ч. 1. СПб.
2. Буш Е. 1915. Флора Сибири и Дальнего Востока. вып. 2, часть 2. Петроград.
3. Крылов П. Н. 1937. Флора Западной Сибири, вып. 9. Изд-во Томского ун-та.
4. Полякова А. И. 1952. Флора СССР, т. 18. М.—Л., Изд-во АН СССР.
5. Полегико О. М. 1960. Деревья и кустарники СССР, т. 5. М.—Л., Изд-во АН СССР.
6. Сергеевская Л. П. 1964. Флора Западной Сибири т. 12, Изд-во Томского ун-та.
7. Коропачинский И. Ю., Свирцова А. В. 1966. Деревья и кустарники Тувинской АССР. Новосибирск, «Наука».
8. Красноров И. М. 1971. Растительность высокогорий Западного Саяна.— В сб.: Растительные богатства Сибири. Новосибирск, «Наука».
9. Вульф Е. В. 1933. Введение в историческую географию растений. М.—Л. Сельхозгиз.

Научно-исследовательский институт
садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко
Барнаул

К ФЛОРЕ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ. СООБЩЕНИЕ 2.

А. П. Нечаев, А. А. Нечаев

В предыдущем сообщении о 30 новых и редких видах высших растений флоры Нижнего Приамурья обобщен материал сборов 1966—1971 гг. [1]. В настоящей статье перечисляются виды, не указанные ранее или редкие для данного региона¹.

Определение собранных растений проверялось в гербариях Главного ботанического сада АН СССР, Ботанического института им. В. Л. Комаро-

¹ В тексте статьи приняты следующие условные сокращения: Аб.—aborигенные, Рд.—рудеральные виды; место хранения гербария: МНА — Гербарий Главного ботанического сада, Влад.—Гербарий Биолого-почвенного института ДВНЦ, ХПИ — кафедра ботаники Хабаровского государственного педагогического института, ДальНИИЛХ — Гербарий Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства.

ва АН СССР и Биолого-почвенного института Дальневосточного научного центра (ДВНЦ) АН СССР (Владивосток). В уточнении названий многих приводимых видов принимали участие В. Н. Ворошилов и Д. П. Воробьев.

Перечисленные виды приводятся в порядке системы Энглера. Латинские названия указываются по «Определителю растений Приморья и Приамурья» [2].

Lycopodium chinense Christ. Аб.; приводится как обычный для Южного и Среднего Сихотэ-Алиня [2], Приморья, Сахалина и Курильских островов [3, 4]. Обнаружен в окрестности пос. Корфовский, восточный склон хр. Большой Хехцир, пихтово-еловый лес, долина лесного ключа, единично, 4.V 1971 (МНА).

Hordeum jubatum L. Рд.: упоминается для Приморья, Охотии и Камчатки [2—4]. В последние годы обнаружен во многих пунктах Нижнего Приамурья [5, 6]. Найден на обочине дороги у речного вокзала в г. Николаевске-на-Амуре, 25.VII 1973 (ХПИ).

Allium maackii Prokh. ex Kom. Аб.; описан с Нижнего Приамурья, где, очевидно, является обычным видом, но ошибочно для этого региона не приводится; упоминается только для Приморья [3, 4]. Встречен на каменистом склоне в пихтово-еловом лесу близ с. Киселевка, 3.VIII 1974 (МНА, ХПИ).

Gastrodia elata Blume. Аб.; приводится как редкий вид для Приморья, Амура, Курильских островов [2—4, 7]. В последние два года обнаружены новые местонахождения в Нижнем Приамурье: близ пос. Корфовский, 10.VII 1973; с. Вятское, 1.VII 1973; с. Елабуга, 2.VII 1974 (МНА, Влад., ХПИ). В. А. Нечаев (БПИ) 2. VIII 1974 впервые обнаружил этот вид на Сахалине (мыс Крильон), для которого ранее он не упоминался [8] (МНА).

Populus ussuriensis Kom. Аб., указывается как эндем для островов устья р. Уссури и по рекам близ Хабаровска [2—4, 9]. Собран на золотых песках о-ва Бычий, близ с. Софийское, 16.VIII 1974 (МНА, Влад.).

Betula mandshurica (Regel) Nakai. Аб.; отмечается для Приморья и юга Приамурья [2, 4, 9]. Найден в окрестностях пионерского лагеря «Космос» на о-ве Щучий, близ с. Маринское, 6.VIII 1973. Самое северное и северо-восточное местонахождение вида (МНА, Влад.).

Polygonum orientale L. Рд.; приводится для Приморья [3, 4]. Встречен на обочине шоссе близ пос. Корфовский, 25.VIII 1974 (МНА, ХПИ).

Delphinium grandiflorum L. Аб., указывается для Верхнего Приамурья [2—4], для Комсомольского-на-Амуре заповедника [5]. Встречен на каменистых склонах берега Амура близ с. Киселевки 5.VIII 1974 (МНА, ХПИ).

Aconitum crassifolium Steinb. Аб.; эндем северо-востока Приморья (район Советской Гавани) [2—4]. Обнаружен: в окрестностях г. Николаевска-на-Амуре, долина лесного ключа, единично, 29.VII 1973; близ с. Тахта, долина ключа, единично, 31. VII 1973 (МНА, ХПИ).

Potentilla filipendula Willd. ex Schlecht. Аб.; отмечается для Верхнего и Среднего Приамурья [4], для Комсомольского-на-Амуре заповедника [5]. В «Определителе растений Приморья и Приамурья» [2] приводится без детализации распространения. Обнаружен на скалах близ с. Малмыж, 26.VII 1974 (МНА, ХПИ).

Sophora flavescens Ait. Аб.; упоминается для Приморья, Верхнего и Среднего Приамурья [3]. Встречен на пойменных островах Амура, вблизи Хабаровска (25. VI 1974), в окрестностях сел Петропавловка (30.VI 1972), Елабуга (1.VII 1974), Иннокентьевка (25.VII 1974) (МНА, ХПИ). Данные местонахождения уточняют восточный и северо-восточный предел распространения.

Glycyrrhiza pallidiflora Maxim. Аб.; редкий вид для Приморья (оз. Ханка) и Приамурья (под Хабаровском) [2—4]. Описан К. И. Максимовичем по материалу, собранному в 1855 г. Р. К. Мааком близ стойбища Ухсуми

(ныне с. Сарапульское). С 1926 г. никем в Приамурье не собирался [10]. Собран близ с. Сарапульское (классическое местонахождение), на берегу Амура, у подножья глинистого обрыва, на уровне самого высокого паводка, 28.VIII 1974 и 2.IX 1974 (МНА, Vlad., ХПИ).

Oxalis stricta L. Рд.; заносное для юга Приморья, Сахалина и Курильских островов [2—4,8]. Найден на сыром участке совместно с *Trifolium repens* L. в дендрарии ДальНИИЛХ, 9.VIII 1974 (МНА).

Polygala japonica Houtt. Аб.; отмечается для юга Приморья [2—4]. Собрал В. С. Грек близ ст. Волочаевка-1 на дубовой релке, в массе, 1.VI 1974 (цв.) и 10.VIII 1974 (пл.) (МНА).

Impatiens parviflora DC. Рд.; приводится для европейской части СССР, Западной Сибири и Средней Азии [4] и как заносное для Хабаровска [3]. Обнаружен на обочинах аллей в дендрарии ДальНИИЛХ, в массе 10.IX 1974 (МНА).

Epilobium cylindrostigma Kom. Аб.; упоминается для Приморья [2—4]. Найден на берегу горного ключа близ с. Киселевка, 4.VIII 1974 (МНА, ХПИ).

Eryngium planum L. Рд.; для Дальнего Востока указывается только на юге Приморья [2, 11]. Растет спорадично на территории дендрария ДальНИИЛХ, на обочинах аллей, не контролируемых человеком, 12. IX 1974, там же. 19. VII 1964 (собран М. Н. Аврамчик) (МНА, ДальНИИЛХ).

Chimaphila japonica Miq. Аб.; приводится для юга Приморья, Сахалина и Курильских островов [2—4, 8, 9]. Встречен в темных хвойных и смешанных лесах в окрестностях сел Пивань (30.VII 1974), Киселевка (3.VII 1974), Софийское-на-Амуре (13.VIII 1974) и в кедрово-липовом лесу на берегу оз. Хумми, 27.VII 1961 (совместно с Шагой В. С.) (МНА, Vlad., ХПИ, ДальНИИЛХ).

Solanum depilatum Kitag. Аб.; указывается для среднего и Верхнего Приамурья, Приморья [2—4]. Найден в пределах высокой поймы Амура близ с. Киселевка, 6.VIII 1974 (МНА, ХПИ, Vlad.).

Plantago lanceolata L. Рд.; заносный для Приморья, Сахалина, Курильских островов [3]. Обнаружен в качестве сорняка в пределах г. Комсомольска-на-Амуре на газонах и клумбах, 13.VIII 1973 (МНА, Vlad.).

Из перечисленных 20 видов, новых или редких для Нижнего Приамурья, 14 видов являются аборигенными и 6 рудеральными. Впервые приводятся: для Приамурья — 10, для Нижнего Приамурья — 2, из них для Сахалина — 1. Для 8 видов приводятся пункты как дополнение к ранее известным, либо характеризующие пределы распространения на территории Нижнего Приамурья.

Высокий процент обнаруженных аборигенов говорит о том, что состав дикорастущей флоры Нижнего Приамурья, как и в целом Приамурья, до сих пор изучен слабо. Наличие новых рудеральных растений свидетельствует о продолжающемся процессе проникновения в пределы Нижнего Приамурья представителей крайне динамичной группы покрытосеменных в результате антропогенного воздействия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаяев А. П., Нечаяев А. А. 1973. К флоре Нижнего Приамурья. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 88.
2. Воробьев Д. П., Ворошилов В. Н., Горовой П. Г., Шретер А. И. 1966. Определитель растений Приморья и Приамурья. М. — Л., «Наука».
3. Ворошилов В. Н. 1966. Флора советского Дальнего Востока. М., «Наука».
4. Флора СССР, тт. 1, 2, 4, 5, 7, 10, 11, 13—16, 18, 21—23. 1934—1958. М. — Л., Изд-во АН СССР.
5. Шлоггауэр С. Д. 1972. Растительный покров Комсомольского-на-Амуре заповедника. — В кн.: Вопросы географии Дальнего Востока. Хабаровск.
6. Нечаяев А. П., 1974. *Hordeum jubatum* L. в пределах Нижнего Приамурья. — Бот. журн., 59, № 4.

7. Нечаев А. П., Шретер А. И. 1974. Распространение и биологические особенности *Gastrodia elata* Blume.— Бюлл. Гл. бот. сада., вып. 93.
8. Воробьев Д. П., Ворошилов В. Н., Гурзенков Н. Н., Доронина Ю. А., Егорова Е. М., Нечаева Т. И., Прсбатова Н. С., Толмачев А. И., Черняева А. М. 1974. Определитель высших растений Сахалина и Курильских островов. Л., «Наука».
9. Воробьев Д. П. 1968. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л., «Наука».
10. Шретер А. И. 1966. Материалы к изучению распространения и природных местобитаний солодки бледноцветковой — *Glycyrrhiza pallidiflora* Maxim.— В. кн.: Вопросы изучения и использования солодки в СССР. М.— Л., «Наука».
11. Горовой П. Г. 1966. Зонтичные (сем. Umbelliferae Moris.) Приморья и Приамурья. М.— Л., «Наука».

Хабаровский
государственный педагогический институт
Дальневосточный
научно-исследовательский институт
лесного хозяйства
Хабаровск

НОВЫЙ ВИД MEGADENIA MAXIM. (BRASSICACEAE) НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Д. П. Воробьев, В. Н. Ворошилов, П. Г. Горовой

При просмотре гербария Биолого-почвенного института Дальневосточного научного центра АН СССР (Vlad.) авторы настоящей статьи обнаружили среди образцов, предварительно определенных как *Viola* sp., гербарные экземпляры неизвестного растения (с плодами), принадлежащего сем. Brassicaceae. Во «Флоре Средней Сибири» [1] имеется рисунок растения *Megadenia bardunovii* М. Рор., которое по внешнему виду, строению цветков и плодов похоже на обнаруженное нами в гербарии и собранное в цветущем состоянии в 1973 и 1974 гг. крестоцветное растение. При более детальном изучении диагноза и изображений типа рода *Megadenia* [2], описания [3] и гербарных образцов *Megadenia bardunovii* (из locus classicus) и при сравнении их с нашими экземплярами установлено, что дальневосточные растения нужно считать новым видом, описание которого приводится ниже.

Megadenia speluncarum Vorobiev, Worosch. et Gorovoi.

Herba perennis glabra. Rhizoma repens, 1–1,5 mm in diam., in locis ramificationis vix incrassatum («nodulosum»). Radices tenues, capilliformes, 0,5–2 cm longae. Caulis 1–1,5 cm altus, 0,7–1 mm in diam., basi folio uno petiolato, lamina suborbicularia 1 cm in diam., ad petiolum decurrente et eo duplo brevior praeditus. Folia basi petiolorum saepe subviolacea, approximata, subrosulantia, petiolis 3–5 cm longis, lamina 2,0–2,5 cm longa, 2–3 cm lata, ambitu suborbicularia, basi truncata vel sinuata (orbiculari-reniformia), nervis subtus elevatis, margine ad nervos subsinuata (quam ob rem sparse crenulata), petiolis laminisque ad maturitatem — subsesqui accrescentibus. Pedicelli 0,7–1 cm longi, tenues, capilliformes, erecti vel subrectinati, ex axillis basium approximatarum petiolorum oriundi. Torus processibus 4 dentatis vix conspicuis fructificatione accrescentibus praeditus. Sepala viridia, marginibus albida, ovalia, 0,7–0,9 mm longa; petala alba obovata 1,2–1,4 mm longa. Fructus dispersus, «perspicilliformis», 1,5–1,8 mm longus, 3,5–4,5 mm latus, flavidus vel violaceo-fuscidulus, extus

rugosus, stylo bene asservato, epicarpio valvarum molli, parenchymatico, endocarpio lignoso duro. Semina ovalia 0,9—1,2 mm longa, 0,5—0,7 mm lata, fusca, nitida. Floret dimidio secundo Junii — Julio, fructibus maturis Augusto.

Habitat in calcareis montis Czandalaz, distr. Partizanskij regionis Primorskensis. Species endemica.

Typus: Regio Primorskensis, distr. Partizanskij, in calcareis montis Czandalaz, in viciniis opp. Partizansk, in umbrosis prope aditum speluncae, 20.VI 1974, E. V. Bojko et P. P. Gritzenko. In herbario Horti Botanici Principalis Acad. Sci. URSS (Mosqua) conservatur (MHA).

Paratypi: ibidem 15.VIII 1973, E. B. Bojko, I. A. Bronova, S. D. Trzhetzinskij; ibidem, 10.VIII 1969, V. P. Zemtsova; ibidem, 14.VIII 1965, Z. G. Valova; ibidem, 25.VIII 1973, T. G. Bucz et S. S. Charkevicz. Isotypi et paratypi in herbariis Instituti Edapho-biologici Centri Scientialis Orientis Extremi Acad. Sci. URSS (Vlad.), Instituti Botanici Acad. Sci. URSS (LE) et Instituto Chemiae Bioorganicae Oceani Pacifici Scientialis Orientalis Extremi Acad. Sci. URSS (Vladivostok) conservatur.

Species affinis *Megadenia bardunovii* M. Pop. a specie nostra foliis majoribus margine sinuatis profunde cordatis necnon rhizomate majore, radicibus majoribus dense oblecto differt.

Typus generis — *M. pygmaea* Maxim. caulibus humilibus procumbentibus, foliis grosse dentatis necnon pedunculis per totam caulis longitudinem dispositis differt.

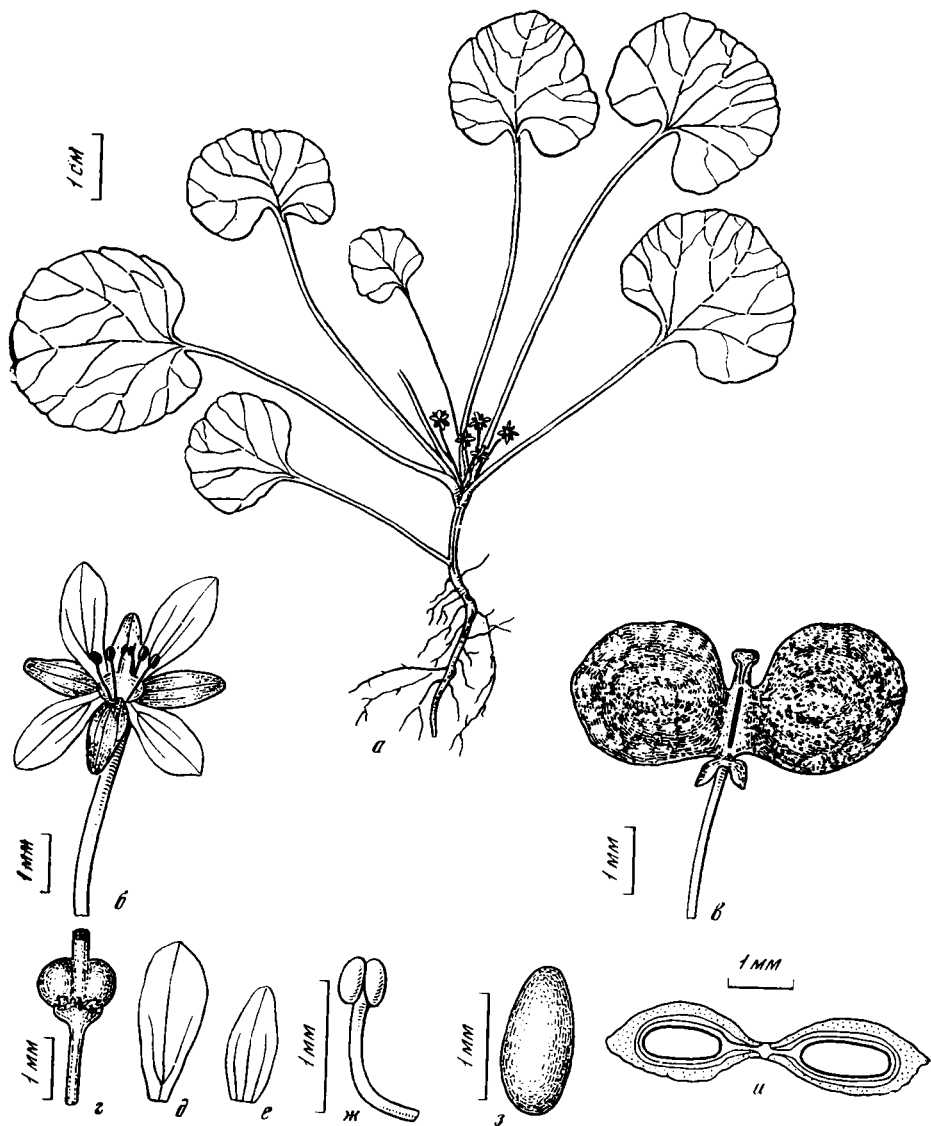
Megadenia speluncarum Vorobiev, Worosch. et Gorovoi, sp. nova.

Мегадения пещер (рисунок) — многолетнее травянистое растение без опушения. Корневище ползучее, 1—1,5 мм в диаметре, с небольшими утолщениями («узлами») в местах разветвления. Корни тонкие, волосовидные 0,5—2 см длиной. Стебель 1—1,5 см высотой и 0,7—1 мм в диаметре. В основании стебля иногда имеется один лист с черешком, в два раза превышающим почти округлую, около 1 см в диаметре, листовую пластинку, нисбегающую на черешок. Основания черешков листьев часто слегка фиолетовые, сближенные, листорасположение напоминает розетку. Черешки листьев 3—5 см длиной, листовая пластинка 2,0—2,5 см длиной и 2—3 см шириной, в общем очертании почти округлая с усеченным или выемчатым основанием (округло-почковидная). Жилки с нижней стороны листа выступающие. Край листовой пластинки в местах соединений с жилками имеет небольшие выемки (листья редко- и мелкогородчатые). Черешки листьев и листовые пластинки к моменту созревания плодов увеличиваются примерно в 1,5 раза. Цветоножки 0,7—1 см длиной, тонкие, волосовидные, прямостоячие или слегка отклоненные, выходят из пазух сближенных оснований черешков листьев. Цветоножки с четырьмя зубчатыми едва заметными выростами, разрастающимися при плодах; чашелистики зеленые, по краям беловатые, овальные 0,7—0,9 мм длиной, лепестки белые, обратнойцевидные, 1,2—1,4 мм длиной. Плод двусемянный, «очковидный», 1,5—1,8 мм длиной и 3,5—4,5 мм шириной, желтоватый или фиолетово-буроватый, снаружи морщинистый, с хорошо сохранившимся столбиком. Эпикарп створок мягкий, паренхиматический, эндокарп деревянистый, твердый. Семена овальные, 0,9—1,2 мм длиной и 0,5—0,7 мм шириной, бурые, блестящие. Цветет во второй половине июня и в июле, зрелые плоды — в августе.

Растет на известняках хребта Лозового Партизанского района Приморского края; эндем.

Тип: Приморский край, Партизанский район, на известняках хребта Лозового, в окрестностях города Партизанска, на затененных местах при входе в пещеру; 20 июня 1974 г. Э. В. Бойко и П. П. Гриценко. Хранится в Москве, в Гербарии Главного ботанического сада АН СССР (МНА).

Паратипы: там же, 15.VIII 1973 г. Э. В. Бойко, И. А. Бронова, С. Д. Тржединский; там же, 10.VIII 1969 г. В. П. Земцова; там же,



Megadenia speluncarum Vorobiev, Worosch. et Gorovoi.

а — общий вид растения в натуральную величину; б — цветок; в — плод; г — завязь; д — лепесток; е — чашелистик; ж — тычинка; з — семя; и — поперечный разрез плода

14.VIII. 1965 г. З. Г. Валова; там же, 25.VIII 1973 г. Т. Г. Буч и С. С. Харкевич. Изотипы и паратипы хранятся в Гербарии Биолого-почвенного института ДВНЦ АН СССР (Vlad.), Ботаническом институте АН СССР (LE) и Тихоокеанском институте биоорганической химии ДВНЦ АН СССР (Владивосток).

Ближайший вид *Megadenia bardunovii* М. Пор. отличается от описываемого вида более крупными, выемчатыми по краям, и глубокосердцевидными листьями, а также несколько более крупными цветками и плодами.

Тип рода — *M. pugmaea* Maxim. имеет низкие, полегающие стебли с крупнозубчатыми листьями и цветоносами по всей длине стебля.

Megadenia speluncarum обнаружена пока на хребте Лозовом и собрана на известняках под сводом входа в пещеру. Известняки Лозового известны как место узкого эндемизма и locus classicus таких видов, как

Aruncus parvulus Kom., *Sanguisorba magnifica* I. Schischk. et kom., *Hedysarum ussuriense* I. Schischk. et Kom., распространение которых не выходит за пределы бассейна реки Партизанская, а также других видов, характерных для известняков Дальнего Востока. Не исключено, что *Megadenia speluncarum* будет обнаружена на других известняках Дальнего Востока.

Ареал древнего палеогенового и нового для флоры Дальнего Востока рода *Megadenia* составляет на карте почти равносторонний треугольник: верховья р. Хуанхе на северо-восточной окраине Тибета (*M. pygmaea*), Тункинская долина в Восточном Саяне (*M. bardunovii*) и долина р. Партизанская в южных отрогах Сихотэ-Алиня (*M. speluncarum*). Северные представители этого рода — *M. bardunovii* и *M. speluncarum* по морфологическим признакам и экологии более близки между собой, чем к *M. pygmaea*. Таким образом, в роде *Megadenia* можно выделить две секции: секцию *Megadenia* и новую секцию *Callicola*, объединяющую *M. bardunovii* и *M. speluncarum*.

Sect. *Megadenia*.

Caulis 1—5 cm longi, foliis alternis, flores im racemum laxum congesti, habitat in schistosis ad ripas fluriorum. Стебли 1—5 см длиной с очередными листьями, цветки в рыхлой кисти, растет на щебнистых участках берегов рек.

Sect. *Callicola* Gorovoi sect. nov.

Caulis ca 1 cm longi, petiolis basi approximatis, flores inflorescentiam non formantes; habitat in calcareis.

Typus: *Megadenia bardunovii* M. Pop.

Стебли около 1 см длиной, основания черешков листьев сближены, цветки не образуют соцветия; виды секции растут на известняках. Тип секции — *Megadenia bardunovii* M. Pop.

Древность рода *Megadenia* и обоснование выделения новой подтрибы — *Megadeniinae* M. Pop. подробно освещены М. Г. Поповым [3], однако особое строение цветков, плодов и корневой системы не исключает возможности выделения особой новой трибы в семействе *Brassicaceae*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов М. Г. 1957. Флора Средней Сибири. М.—Л., Изд-во АН СССР.
2. Maximowicz C. J. 1889. Flora Tangutica. Petropoli.
3. Попов М. Г. 1954. Два новых для флоры СССР рода покрытосеменных растений — *Mannagettaea* H. Smith (*Orobanchaceae*) и *Megadenia* Maxim. (*Cruciferae*).— Бот. мат. герб. БИН АН СССР, М.—Л., т. 16.

Биолого-почвенный институт
Дальневосточного научного центра
Академии наук СССР
Владивосток

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

Тихоокеанский институт
биоорганической химии
Дальневосточного научного центра
Академии наук СССР
Владивосток



В 1973—1974 гг. нами был собран в Приморье селезеночник из рода *Chrysosplenium pilosum* Maxim. s. l., отличающийся отсутствием розеток листьев на побегах. При просмотре гербарного материала по роду *Chrysosplenium* L. в Ботаническом институте АН СССР (Ленинград) было обнаружено еще несколько листов с этим растением из Амурской области.

По целому ряду признаков растение отличается от ранее известных видов этого рода [1—5], что дает основание для описания нового для науки вида.

Chrysosplenium woroschilovii Neczajeva¹. Caulis erectus ad 10 cm altus, solitarius, a medio ramosus, pilis horizontaliter patentibus albidis dein rufulis sparsis tectus, aestate, surculos steriles repentis foliis majoribus sed numquam rosulantibus praeditos formans (qua nota species nostra notabilis est!). Folia caulina opposita, uni-biparia, orbiculari-cuneiformia vel triangulata, margine crenata, 0,5—1,2 cm lata, carnosa, subglabra, utrinque (subtus praecipue) rubido-violascentia, petiolis foliis subaequilongis, pilis squarrosis albis sparsis tectis; surculi steriles aestate 10—40 cm longi, foliis 5—8 jugis ad 3 cm in diam., orbicularibus, margine crenulatis, subtus reticulo nervorum distinctissimo notatis; in axillis foliorum et apice loco rosularum ramulos juveniles oppositos gerentes. Folia floralia glabra, basi pallide viridia, apice rubescentia, ovalia vel ovali-triangularia, margine irregulariter crenato-dentata nonnulla integerrima, in petiolum brevem glabrum cuneatim angustata. Flores 12—15, aperti, breviter pedicellati. Sepala ovalia vel orbiculari-rhombea, marginibus revolutis, 2 mm longa, 3 mm lata, omnia flava. Stamina 8, sepalis breviora. Discus virescens. Ovarium immersum, orbiculari-ovale, stylo recto. Capsula lobis inaequalibus arcuatim inflexis, calyce duplo major. Semina ovalia, costata, ad costas tuberculata, brunnea.

Floret Aprili — Majo, fructiferat Majo abeunte — initio Junii. Habitat in locis humidis, secundum rivulos praesertim in silvis frondosis.

Typus; Regio Primorskensis, distr. Shkotovskij, pagus Anissimovka, copiose ad ripam rivuli in alneto 7.V 1974, T. Neczajeva.

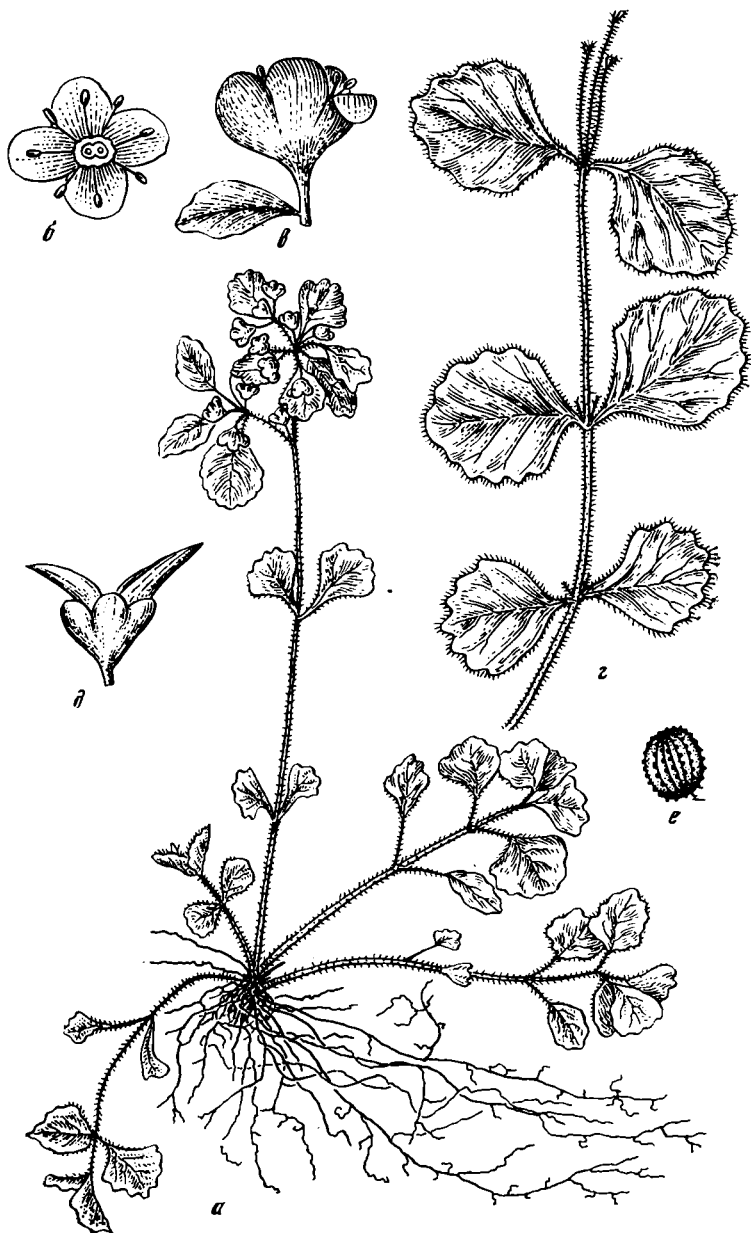
In herbario Horti Botanici Principalis, Mosqua (MHA) conservatur.

Affinitas. A Ch. piloso Maxim. cui proximum est, differt surculis apice erosulantibus, longioribus, ramulosis, ramulis folii oppositis remotis praeditis. Ch. pilosum etiam pubescentia foliorum et caulium rufula, foliis fuscopunctatis necnon coloratione totius plantae fuscidula floribusque parvis discrepat.

A Ch. ramoso Maxim. surculis longioribus pubescentibus foliis multo majoribus praeditis, floris disco viridi (nec rubro) necnon vegetatione praecociore differt.

Селезеночник Ворошилова назван в честь В. Н. Ворошилова, известного исследователя дальневосточной флоры. Стебель прямостоячий, до 10 см высотой, одиночный, ветвящийся от середины, покрыт редкими беловатыми, позднее рыжеватыми, горизонтально отстоящими волосками; летом растение образует бесплодные ползучие побеги с более крупными листьями, но всегда без розеток (в отличие от других видов этого рода!); стеблевые листья супротивные, в количестве 1—2 пар, округло-клиновидные или треугольные, по краю городчатые; 0,5—1,2 см шириной, мясистые, почти голые, с красновато-фиолетовым оттенком, особенно сильно выраженным на нижней стороне; черешки листьев почти равны их длине, с редкими оттопыренными белыми волосками; бесплодные по-

¹ In honorum V. N. Woroschilovii, florum extremiorientalis indagatoris excellentissimi.



Chrysosplenium woroschilovii Neczajeva

a — общий вид цветущего растения; б, в — цветок (вид сверху и сбоку); з — летний побег;
д — плод; е — семя

беги летом достигают 10—40 см длины, листья их в количестве 5—8 пар до 3 см в поперечнике, округлые со слабо выраженным городчатым краем; на нижней стороне листа очень хорошо заметна сеть жилок; в пазухах таких листьев и особенно на концах побегов вместо розеток листьев образуются молодые, супротивно расположенные веточки; прицветные листья голые, светло-зеленые у основания и красноватые на верхушке, овальные или овально-треугольные, по краю неравномерно-городчато-зубчатые, некоторые цельнокрайние, клиновидно-суженные в голый короткий черешок. Цветки в количестве 12—15, открытые, на коротких цветоножках; чашелистики овальные или округло-ромбические с отогну-

тыми краями, 2 мм длины и 3 мм ширины, все желтые; тычинок 8, короче чашелистиков; диск зеленоватый; завязь погруженная, округло-овальная, с прямым столбиком; коробочка с неодинаковыми дугобразно изогнутыми лопастями, в 2 раза крупнее чашечки; семена овальные, ребристые, с бугорками по ребрам, коряные. Цветет в апреле-мае, плодоносит в конце мая — начале июня. Обитает на сырых участках, преимущественно вдоль ручьев в лиственных лесах.

Тип: Приморский край, Шкотовский район, с. Анисимовка, в массе на берегу ручья в ольшанике, 7.V 1974, Т. И. Нечаева. Хранится в гербарии Главного ботанического сада (рисунок).

Родство: От близкого вида *Ch. pilosum* Maxim. отличается полным отсутствием розеток листьев на концах побегов; последние более длинные, образуют пазушные побеги с широко отстоящими супротивными листьями. У *Ch. pilosum* значительно больше выражено рыжевато опушение листьев и стеблей, на листьях имеются бурые точки, все растение в целом, в отличие от нового вида, имеет буроватую окраску и более мелкие цветки. Характером бесплодных побегов описываемый вид напоминает *Ch. ramosum* Maxim., но они более длинные и опушенные, листья их значительно крупнее, диск цветка зеленый, в отличие от красного у *Ch. ramosum*. Различаются эти виды и по фенологии: *Ch. ramosum* характеризуется более поздней вегетацией.

Паратипы: Долина Амура, между Буреей и горами берега р. Урила, в уреме, 7.VI 1895, В. Л. Комаров; № 197, долина р. Ботчи, автостоянка, берег лесного ручья, 19.VII 1924, И. Шишкин; хр. Хехцир, долина р. Красной, среди кустарников, низины, 18.VI 1926, Т. Солохин; № 458, Владивостокский округ, Шмаковский район, вблизи с. Руслановка по берегу р. Белой, среди уремы, 20.VII 1928, И. В. Жиров; № 101, Амурская обл., Бурейский район, окрестности Желунды, левый берег р. Буреи, 22.VIII 1968, М. и Р. Пименовы; Приморский край, Шкотовский район, с. Анисимовка, на сыром месте в лиственном лесу по дороге на ручей Смольный, 20.VI 1973, Т. Нечаева; с. Анисимовка, в ольшанике в массе на берегу ручья, 24.VII 1973, она же; там же, 20.VI 1974, она же; с. Анисимовка, в ольшанике у р. Суходол, 20.VI 1974, В. Баркалов; с. Анисимовка, в ольшанике, в массе на берегу ручья Березового, близ железнодорожного моста, 25.VII 1974, Т. Нечаева.

В местах сбора в с. Анисимовке новый вид растет совместно с *Ch. ramosum*, либо в чистом виде, образуя большие заросли вдоль ручьев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Maximowicz C. J. 1859. Primitae florum amurensis. St. Petersburg.
2. Некрасова В. Л. 1915. Камнеломковые.— В кн.: Флора Азиатской России, вып. 7. СПб.
3. Hara H. 1957. Synopsis of the genus *Chrysosplenium* L. (Saxifragaceae).— J. Faculty Sci. Univ. Tokyo, Sect. 3, 7, pt. 1—3.
4. Лозина-Лозинская А. С. 1939. Род *Chrysosplenium* L.— В кн.: Флора СССР, т. 9. М.— Л., Изд-во АН СССР.
5. Нечаева Т. И. 1967. Новый для юга Приморья вид *Chrysosplenium* L. Бот. журн., 52, № 4.

Дальневосточный государственный университет
Владивосток

К БИОХИМИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ СЕМЯН КУЛЬТУРНОЙ ГРЕЧИХИ

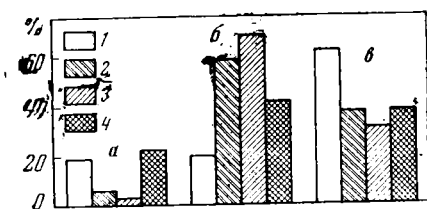
В. Ф. Семихов, О. А. Соколов

Исследованиями ряда авторов установлено, что самые различные по природе вещества неравномерно распределены в отдельных частях зерна культурных растений [1—3]. Е. П. Козьмина отмечает, что основное количество золы и белка локализовано в зародыше семени гречихи [4]. Меньше всего этих веществ в семенной кожуре. До сих пор не выяснено, в каких соотношениях содержатся основные элементы питания растения и белки в отдельных частях семян гречихи.

Семена гречихи сорта «Шатиловская-5» препарировали вручную, и затем кожуру, зародыши и эндосперм размалывали отдельно на мельнице КМ-1 (тонина помола — 0,25 мм). Фракционный состав белков кожуры зародыша и эндосперма изучали путем последовательной экстракции навески (четырёхкратная обработка каждым экстрагентом — 6%-ным NaCl и 0,2%-ным NaOH при соотношении навески к растворителю 1:10). Альбумины отделяли от глобулинов методом диализа против дистиллированной воды. Солерастворимую фракцию кожуры диализу не подвергали, а непосредственно определяли в ней содержание азота. Азот фракций и содержание общего азота определяли модифицированным феноловым методом [5], содержание фосфора — колориметрически [6] и содержание калия — на пламенном фотометре [7].

Распределение азота, фосфора и калия (в %) в семени гречихи

а — кожура, *б* — зародыш, *в* — эндосперм; 1 — сухой вес, 2 — азот, 3 — фосфор, 4 — калий



В табл. 1 представлены данные по весу отдельных частей семени гречихи и содержание в них азота, фосфора и калия. Основную массу семени гречихи составляет эндосперм, зародыш и кожура имеют в общем весе примерно одинаковую долю. Зародыш семени гречихи отличается высоким содержанием азота, фосфора и калия.

Основное количество азота и фосфора (56 и 66% соответственно) накапливается в зародыше (рисунок). Калий распределяется в семени более равномерно: в кожуре, зародыше и эндосперме его содержание равно соответственно 23, 41 и 36%. Семенная кожура гречихи отличается по-

Таблица 1

Вес фракций семян гречихи и содержание в них отдельных элементов

Часть зерна	Вес в 100 семенах		Концентрация элементов, %		
	г	%	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Кожура	0,458	18,5	0,53	0,09	1,52
Зародыш	0,467	19,8	5,48	3,00	2,78
Эндосперм	1,566	61,7	1,03	0,40	0,76

Таблица 2

Фракционный состав белков (в %) семени гречихи

Часть зерна	Альбумины		Глобулины		Глютелины		Неэкстрагированные белки	
	1 *	2	1	2	1	2	1	2
Зародыш	0,47	8,78	2,82	52,71	0,91	17,01	1,15	21,49
Эндосперм	0,10	9,80	0,33	32,35	0,15	14,70	0,45	44,12
Кожура	—	—	0,02 **	4,20 **	0,02	4,20	0,43	91,60

* 1 — на сухое вещество; 2 — от извлеченного азота.

** Содержание азотистых веществ в солерастворимой фракции.

выпешным содержанием калия (табл. 1) по сравнению с содержанием азота и фосфора.

Зародыш, эндосперм и кожура семени гречихи значительно различались фракционным составом белков. Зародыш содержит много глобулинов (52,7%) и относительно мало неэкстрагируемых белков — 21,5%.

Как в зародыше, так и в эндосперме альбумины и глютелины составляют примерно одинаковую долю белкового комплекса (табл. 2). Что касается кожуры, то основная часть азотистых веществ (91,6%) падает на неэкстрагируемый остаток, неэкстрагируемость которого может быть связана с наличием соединений, препятствующих переходу азотистых веществ в растворимое состояние.

Таким образом, основная часть азота и фосфора семени находится в зародыше. Там же сосредоточена основная часть альбуминов и глобулинов семени. Эти данные могут быть полезны как для выявления закономерностей накопления белка в семени, так и в селекционной работе на качество.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колобкова Е. В. 1958. Азотистый обмен созревающих семян кукурузы. — Докл. АН СССР, 120, № 4.
2. Кротов А. С. 1963. Гречиха. М. — Л., Сельхозиздат.
3. Павлов А. Н. 1967. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы. М., «Наука».
4. Козьмина Е. П. 1963. Технологические свойства крупных и зернобобовых культур. М., ЦИНТИ Госкомзага.
5. Кудеяров В. Н. 1965. Колориметрическое определение аммонийного азота в почвах и растениях феноловым методом. — Агрохимия, № 6.
6. Никулина Г. Н. 1965. Обзор методов колориметрического определения фосфора по образованию «молибденовой сини». М. — Л., «Наука».
7. Петербургский А. В. 1968. Практикум по агрохимической химии. М., «Колос».

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

Институт агрохимии и почвоведения
Академии наук СССР
Москва

ВЛИЯНИЕ ГИББЕРЕЛЛИНА НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН ПРОРАСТАЮЩИХ ГЛАЗКОВ КАРТОФЕЛЯ

Н. И. Якушкина, Т. И. Пузина

Дыхание растений рассматривается как основной энергетический процесс. Однако усиление интенсивности дыхания еще не свидетельствует о положительных сдвигах в энергетическом обмене. Значение дыхания определяется прежде всего количеством фосфора, сопряженно включающегося в макроэргические соединения типа АТФ. В связи с этим процесс окислительного фосфорилирования, в котором в основном образуется АТФ, занимает одно из центральных мест в энергетике растительных организмов.

В литературе имеются данные о стимулирующем влиянии гиббереллина на дыхание прорастающих семян [1, 2] и процесс окислительного фосфорилирования семян, корней, проростков [1, 3, 4]. Имеются сведения о том, что гиббереллин положительно влияет на окислительную и фосфорилирующую активность митохондрий [5]. Значительно слабее изучено влияние гиббереллина на энергетический обмен.

В задачу наших исследований входило исследование действия гиббереллина на интенсивность дыхания и процесс окислительного фосфорилирования глазков картофеля по мере выхода их из покоящегося состояния. Исследования проводили в лабораторных условиях с картофелем сорта 'Лорх'. Клубни в течение 12 час. замачивали в растворе гибберелловой кислоты (ГК) в концентрации 10 мг/л, затем проращивали в темноте при комнатной температуре. Контролем служили клубни, замоченные в дистиллированной воде и проращенные в тех же условиях.

Для анализа брали глазки с апикальной части клубня, изолированные непосредственно перед началом опыта с помощью пробочного сверла площадью 38,5 мм². Вес каждого глазка 100 мг.

Методика исследования физиологических процессов была следующая. Интенсивность дыхания глазков картофеля определялась манометрически в респирометрах аппарата Варбурга при температуре 25°. Результаты пересчитывали в микролитрах О₂ в час на 1 г сырого веса. Интенсивность процесса окислительного фосфорилирования определяли по И. М. Мосоловой и Н. М. Сисакину [6], А. М. Гродзинскому и Д. М. Гродзинскому [7].

Для выделения митохондрий навеску глазков картофеля (10 г) измельчали на холоде в среде следующего состава: 0,5 М сахараза+0,01 М ЭДТА, 0,05 М *трис*-буфер, 0,01 М цистеин, рН смеси 8,0. Гомогенат отжимали через плотную капроновую ткань и центрифугировали на холоде при 3 тыс. об/мин в течение 10 мин. Надосадочную жидкость центрифугировали при 14 тыс. об/мин. в течение 15 мин. Осадок митохондрий суспендировали в 0,5 М растворе сахарозы. Окислительную активность митохондрий определяли манометрически методом Варбурга в течение 30 мин. Субстратом окисления служил сукцинат калия. Состав инкубационной среды (2 мл): 0,43 М сахараза, 0,04 М глюкоза, 0,003 М хлористый магний, 0,01 М калий-фосфатный буфер (рН 7,5), 0,01 М ЭДТА, цитохром с, гексокиназа (0,7 мг), сывороточный альбумин (1 мг), АТФ и АДФ (0,006 М), 0,03 М сукцинат калия и суспензия митохондрий (1 мл). Окисление рассчитывали в микролитрах О₂ на 1 мг белка. Содержание белка в суспензии митохондрий определяли по Лоури [8]. Сукцинатоксидазную активность рассчитывали по разности между общим окислением (с субстратом) и эндогенным (без субстрата). Фосфорилирующую активность митохондрий измеряли уменьшением содержания неорганического фосфора в смеси за время инкубации по методу Лоури и Лоиеса в модификации Скулачева В. П. [9,10].

Интенсивность дыхания глазков и окислительное фосфорилирование определяли в динамике — в покоящихся клубнях, через 3, 6, 24, 48 и 72 часа от начала прорастания. Все исследования проводили в трехкратной биологической и химической повторностях.

Обнаружено заметное влияние гиббереллина на интенсивность дыхания (у покоящихся клубней оно составляет $170,2 \pm 2,2$) прорастающих глазков картофеля (в мкл O_2 в 1 час на 1 г сырого веса):

Вариант опыта	3 *	6	24	48	72
Контроль . . .	$176,9 \pm 2,0$	$202,8 \pm 2,8$	$230,5 \pm 2,0$	$226,8 \pm 2,0$	$199,2 \pm 2,1$
ГК	$196,8 \pm 1,3$	$229,0 \pm 2,4$	$269,9 \pm 2,1$	$249,3 \pm 1,6$	$216,1 \pm 2,2$

* Время прорастания, часы.

Интенсивность дыхания увеличивается в первые сутки прорастания. Через 24 часа этот процесс стабилизируется, а в последующие часы интенсивность дыхания несколько понижается.

Обнаружено также, что гиббереллин стимулирует процесс дыхания в глазках картофеля, особенно в начале прорастания. Наибольший эффект действия ГК наблюдался через 24 часа от начала прорастания ($17,1\%$).

Для выяснения энергетической эффективности процесса дыхания была определена окислительная и фосфорилирующая активность выделенных митохондрий.

Влияние гиббереллина на интенсивность окислительного фосфорилирования прорастающих глазков картофеля

Вариант опыта	Время прорастания, час	О	Р	Р/О
Покоящиеся клубни		$1,22 \pm 0,02$	$1,66 \pm 0,02$	1,35
Контроль . . .	3	$3,62 \pm 0,04$	$4,16 \pm 0,07$	1,15
ГК		$6,35 \pm 0,06$	$8,12 \pm 0,05$	1,28
Контроль . . .	6	$6,35 \pm 0,01$	$8,24 \pm 0,04$	1,31
ГК		$9,74 \pm 0,08$	$13,96 \pm 0,04$	1,43
Контроль . . .	24	$9,05 \pm 0,02$	$12,08 \pm 0,08$	1,34
ГК		$11,78 \pm 0,07$	$17,11 \pm 0,09$	1,45
Контроль . . .	48	$8,95 \pm 0,02$	$12,59 \pm 0,04$	1,41
ГК		$10,92 \pm 0,09$	$17,88 \pm 0,05$	1,64
Контроль . . .	72	$8,85 \pm 0,08$	$13,37 \pm 0,08$	1,51
ГК		$10,65 \pm 0,07$	$19,91 \pm 0,09$	1,87

Примечание. О — окислительная и Р — фосфорилирующая активность митохондрий (в мкл O_2 /мг белка).

Окислительная активность митохондрий быстро возрастает в течение первых 24 час. прорастания глазков, затем она снижается (таблица). Это хорошо согласуется с приведенными выше данными по измерению интенсивности дыхания целых глазков картофеля. Еще больше увеличивается фосфорилирующая активность митохондрий. В связи с этим величина коэффициента Р/О также растет. Особое внимание хотелось бы обратить на то, что обработка клубней картофеля гиббереллином увеличивает как окислительную, так и фосфорилирующую активность митохондрий по сравнению с контролем. Особенно ясно действие ГК проявилось в первые часы прорастания глазков. Так, через 6 час. окислительная активность митохондрий глазков картофеля возросла под влиянием ГК более чем на 50%. Фосфорилирующая активность увеличилась еще больше (69,7%).

Приведенные данные показывают, что под влиянием обработки гиббереллином эстерификация фосфора по сравнению с поглощением кисло-

рода возрастает более резко. Это приводит к тому, что сопряжение фосфорилирования и окисления (P/O) увеличивается.

Известно, что на свету гиббереллин повышает интенсивность фотосинтетического фосфорилирования, а в темноте — окислительного фосфорилирования. Последнее может объясняться также тем, что гиббереллин увеличивает содержание эндогенных ауксинов [11].

Итак, по мере выхода глазков картофеля из состояния покоя энергетический обмен в их тканях изменяется. В первые часы прорастания глазков резко повышается окислительная и фосфорилирующая активность митохондрий, сопряжение окисления и фосфорилирования возрастает. В целом обработка клубней картофеля гиббереллином положительно влияет на интенсивность энергетического обмена, особенно в первые часы прорастания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Березнеговская Л. Н. 1965. Действие гиббереллина на дыхание и окислительное фосфорилирование семян беладонны. — Физиол. раст., 12, вып. 2.
2. Якушкина Н. И., Стребко Е. С. 1973. Влияние обработки семян гиббереллином на энергетический обмен проростков ячменя и пшеницы. — В кн.: Особенности гормонального регулирования роста растений. М., «Просвещение».
3. Живузина Г. М., Якушкина Н. И. 1966. Влияние гетероауксина и гиббереллина на дыхание и окислительное фосфорилирование митохондрий проростков гороха. — Физиол. раст., 13, вып. 1.
4. Можеева Л. В., Чечеева Л. Л. 1968. Влияние гиббереллина на биохимическую активность митохондрий корней подсолнечника. — Докл. ТСХА, вып. 133.
5. Войнило В. А., Деева В. П., Маштаков С. М. 1967. Влияние хлорхолинхлорида и гибберелловой кислоты на окислительное фосфорилирование митохондрий гороха. — Докл. АН БССР, 11, № 10.
6. Мосолова И. М., Сисакян Н. М. 1961. Об условиях выделения митохондрий из растительной клетки. — Биохимия, 26, вып. 3.
7. Гродзинский А. М., Гродзинский Д. М. Краткий справочник по физиологии растений. Киев, «Наукова думка».
8. Lowry O. H., Rosenbrough N. J. 1951. Protein measurement with the folih phenol reagent. — J. Biol. Chem., 193.
9. Lowry O., Lopez. 1946. The determination of inorganic phosphate in the presence of labile phosphate ester. — J. Biol. Chem., 162.
10. Скулачев В. П. 1962. Соотношение окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. М., Изд-во АН СССР.
11. Якушкина Н. И., Чугунова Н. Г. 1967. Физиологическое действие света и вопрос регулирования роста растений с помощью гиббереллина. — Уч. записки Моск. обл. пед. ин-та, 169, вып. 3.

Московский областной
педагогический институт им. Н. К. Крупской

К МОРФОЛОГИИ И ИНТРОДУКЦИИ ПЛЮМЕРИИ (PLUMERIA TOURN.)

Е. С. Смирнова

Плюмерия (сем. Аросунасеae) одно из самых популярных декоративных растений Индии. Многие ее виды цветут почти круглый год; ослепительной белизны опадающие венчики, не тронутые увяданием, сплошь укрывают почву. Цветки обладают тонким устойчивым ароматом, и, как олицетворение красоты и бессмертия, плюмерия почитается приверженцами разных религий. Ее часто называют деревом храмов. В садах и парках Индии плюмерия составляет центр архитектурных композиций.

Сведения о происхождении видов этого рода противоречивы. Общее число видов плюмерии, приводимое в литературных источниках, различно. Так, Бэйли [1] дает сведения для 50 видов. Читтенден [2] считает, что в роде плюмерия всего 7 видов. Существует много гибридов и садовых форм, что затрудняет идентификацию, усложняет синонимику и ведет к ошибкам при определении видов. Виды этого рода встречаются в тропических лесах Южной Америки и Мексики. В Бразилии Марциус [3] насчитывал 16 видов, в том числе *P. bracteata* A. DC., растущую в аридных местах штата Байя, *P. phagedaenica* Mart., обитающую во вторичных лесах бассейна Риу-Негру и *P. longifolia* Mull. — в приморских лесах гор Серра-ду-Мар. Бразильские плюмерии, вероятно, входят в ценозы вторичных тропических лесов саванного типа. Гораздо больше сведений о распространении плюмерий в Индии и Юго-Восточной Азии [4,5], куда виды ее попали очень давно, широко там распространились, и где их охотно культивируют, а некоторые из них натурализовались [6].

Во флоре Явы *P. alba* L., *P. acuminata* W. T. Ait. и *P. rubra* L., приводятся как культивируемые [6]. Все названные виды обильно цветут с перерывами почти круглый год. Вместе с тем во всех литературных источниках отмечается крайне редкое плодоношение многих плюмерий. Роксбург [7] в Индии за 35 лет лишь однажды встретил дерево со зрелыми семенами. Во «Флоре Явы» [6] специально назван экземпляр *P. acuminata*, растущий во дворе ботанического института г. Богор и с 1924 г. регулярно плодоносящий. Причины столь редкого плодоношения плюмерий не ясны, но возможно, что они связаны с отсутствием опылителей. В то же время на Яве *P. rubra* плодоносит часто.

Наличие в коллекции Фондовой оранжереи Главного ботанического сада АН СССР этого ценного декоративного растения позволило изучить его своеобразную структуру. Крона невысокого дерева сформирована прямыми толстыми стеблями с очень сближенными узлами. Олиственные лишь концы веток — прирост данного года, листья собраны в плотных розетках [8].

На модельном экземпляре *P. rubra* учитывали длину годового прироста каждой ветки, количество метамеров в приросте, размеры листьев.

Родина этого вида — тропики Центральной Америки. По ритму развития наш экземпляр ближе всего к плюмериям Ямайки [9]. Там цветение начинается в июле-августе, листья опадают в середине зимы, а отрастают в мае. В условиях оранжереи Главного ботанического сада опадение единичных листьев на некоторых побегах в 1973 г. началось в октябре, продолжалось в ноябре и завершилось в декабре. В начале января 1974 г. на семи побегах осталось по 3—4 листа. С января по март растение было лишено листьев, рост его приостановился. В начале апреля точки роста активизировались, а к началу мая на каждом побеге было по 3—4 листа, еще не закончивших рост. Максимальное число листьев развилось в июле-августе. В это же время цвел другой экземпляр плюмерии; модельный экземпляр плюмерии в 1974 г. не цвел (таблица).

Изменение размера листьев побега P. gubra в течение вегетации 1974 г. (в см)

Номер листа	15.IV	1.V	15.VI	1.VII	1.VIII	1.IX	1.X	1.XI
1	18×8	22×8	24×9	24×9	24×9	24×9,5	Опал	—
2	19×6	32×10	35×10	36×10	36×10	37×10,5	Опал	—
3	10×3	30×9	32×10	33×11	33×11	34×11,5	34×11,5	34×11,5
4	—	11×3	45×13	46×13	46×13	48×13,5	48×13,5	48×13,5
5	—	10×3	45×13	54×14	54×14	55×14	55×14	55×14
6	—	6×2	41×11	51×13	51×13,5	51×13,5	51×13,5	51×13,5
7	—	7×1	43×13	47×13	47×14	47×14	47×14	47×14
8	—	—	5×2	42×13	48×14	49×14,5	50×14,5	50×14,5
9	—	—	10×3	52×14	56×14	58×14,5	58×14,5	58×14,5
10	—	—	4×1	36×10	41×13	41×13	41×13	41×13
11	—	—	2×06	31×9	39×11	40×11,5	40×12	40×12
12	—	—	—	1×0,2	48×14	51×15	52×15,5	52×15,5
13	—	—	—	—	12×3	49×13,5	49×14	50×14
14	—	—	—	—	12×2	50×14	51×14	51×14
15	—	—	—	—	—	17×4	46×12	47×12,5

К концу вегетации размер листа, появившегося в апреле, достигает 37×10 см, а листьев, появившихся в мае, июне, июле и сентябре, — 55×14 58×14,5, 52×15,5 и 47×12,5 см соответственно.

В августе прирост закончился, а некоторые побеги даже потеряли по одному листу. Однако в необычно солнечный сентябрь наблюдали возобновление роста, и в течение месяца на каждом побеге появилось от одного до трех новых листьев. К середине октября рост побегов прекратился и началось опадение единичных листьев. Как видно из таблицы, число листьев на побеге нарастает в период с мая по июль. В каждом месяце активный рост листьев длится около двух недель. К концу вегетации максимальный размер листьев, появившихся в апреле, достигал 37×10 см, а появившихся в мае, июле и сентябре — 55×14, 58×14,5, 52×15,5 и 47×12,5 см соответственно. С апреля по октябрь верхушки побегов активно отделяют все новые и новые метамеры. В этот период листовые пластинки крупные, черешки массивные. Четкие широкие листовые следы долго сохраняются на стебле после опадения нормально развитых листьев. В период остановки ростовых процессов (январь — март) листовые примордии замирают на верхушке побегов, так и не развившись в листья. В любой период жизни дерева на вершинах его стеблей находится по 2—4 листовых примордия. Они сохраняются и с января по март, т. е. когда опадают все нормально развитые листья. В апреле в результате деятельности конуса нарастания эти примордии отодвигаются вниз по стеблю, постепенно подсыхают и опадают, оставляя узкие листовые следы. Ни специализированных почек

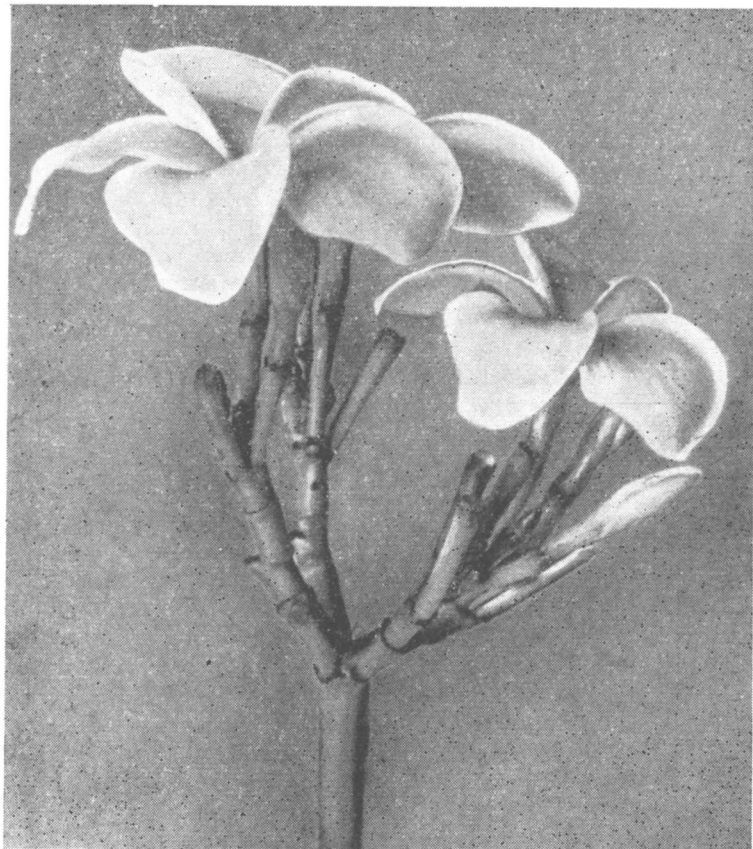


Рис. 1. Плейохазиальное соцветие *Plumeria rubra* L. var. *acutifolia* (Poir.) Chitt.

возобновления, ни почечных чешуй у плюмерии нет, как и видимых пазушных почек, хотя бы в виде точечных бугорков. Наблюдения 1974 г. показали, что короткое торможение роста в августе при сохранении нормальной жизнедеятельности всех листьев в розетке не имело летальных последствий для листовых примордиев — в течение сентября они развились в нормальные листья. Длительное же зимнее торможение при полном листопаде вызывает последующее отмирание листовых зачатков осенней генерации. В литературе отмечается, что молодые растения в природных местобитаниях лишены четко выраженного периода покоя и не сбрасывают все листья одновременно [6]. Таким образом, вся вегетативная система растения строится единственным видом метамера: узел с нормально развитым (или зачаточным) листом и прилежащим коротким междоузлем.

Морфологический тип [10, 11] плюмерии — плейохазиальное коротко-метамерное верхушечнорозеточное дерево. Оно перевершинивается всякий раз после 4—6 годовых приростов в результате терминального заложения соцветия (рис. 1). В оранжерее Главного ботанического сада растения оплестивенны с апреля по ноябрь. Чередование на побеге мелких и крупных листовых следов позволяет проследить за ритмичностью в нарастании стебля. Совокупность одного участка с мелкими и одного с крупными листовыми следами составляет годовой прирост. На основе чередования зимних и летних листовых следов разной величины составлена ритмограмма модельного дерева *P. rubra* (рис. 2), которая позволяет восстановить ход его онтогенеза. Ствол дерева (I порядок) формировался около пяти лет (с 1958 по 1962 г.). Более точно определить возраст нижней части ствола трудно, так как она скрыта коркой. Листовые следы хорошо прослеживаются с

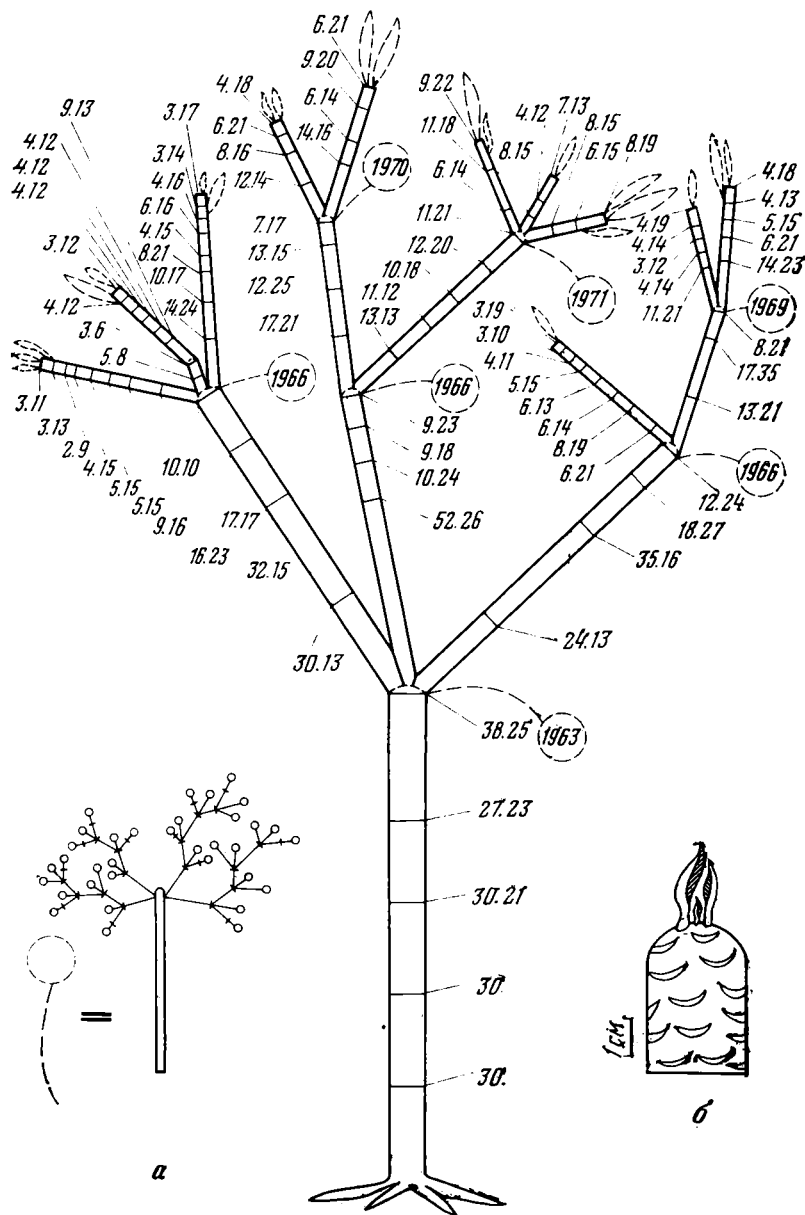


Рис. 2. Ритмограмма модельного дерева *P. rubra* L.

Годовые приросты на схеме разделены поперечной линией; каждый отрезок соответствует одному году (с 1958 по 1974 гг.). В цифровой характеристике первые две (или одна) цифры показывают длину прироста (в см), последние две — количество метамеров в приросте
а — схема соцветия; б — годичный прирост побега (1974 г.)

1960 г. Необходимо отметить, что на стволе четко различаются участки со сближенными и более удаленными листовыми следами, тогда как следы листовых примордиев отсутствуют. Это объясняется двумя причинами: либо молодое растение плюмерии хорошо освещалось и вообще не сбрасывало листья, либо период покоя у него был непродолжительным и неполным, а в верхушечной розетке все время сохранялось достаточное количество листьев, которые обеспечили жизнеспособность листовых зачатков к началу весенней ростовой активности. Первое цветение модельного растения было в 1963 г., о чем свидетельствует крупный след от цветоноса, хорошо сохранившийся на вершине I порядка в развилке побегов II порядка (результат

тат первого перевершинивания). Эти три побега росли до 1966—1967 г. и после цветения вновь перевершинились, дав начало семи побегам III порядка. Три из этих семи побегов в свою очередь цвели с 1969 по 1971 г. и еще раз перевершинились, образовав семь побегов IV порядка.

Тролл подробно анализировал строение соцветий [12], в том числе и некоторых кутровых, однако о плюмерии у него нет данных. Обычно о цветках плюмерии говорится, что они собраны в терминальные цимы. Основываясь на строении соцветий нашего экземпляра, следует считать, что плюмерии имеют плейохазимальное соцветие, состоящее из неравновиличатых дихазиев (рис. 2, а). Интересные сведения о цветении плюмерий в оранжерее даны Л. С. Кушевой [13].

В настоящее время структура модельного дерева такова: ствол (I порядок), три ветви II порядка, семь стеблей III порядка (из них четыре конечные) и семь конечных побегов IV порядка. Таким образом, всего в 1974 г. функционировало 11 верхушечных точек роста. Всем им необходимо максимум солнечного света. Наш экземпляр плюмерии очень страдает от недостатка освещения в оранжерее и цветет нерегулярно и мало. В тропическом отделении оранжереи температура в летний период колеблется днем от 23 до 26°, ночью от 18 до 20°, а зимой — днем 20—22° и 18—20° ночью. Влажность в летнее время поддерживается на уровне 90—95%, а в зимний период — 85—90%. Такой режим температуры и влажности вполне удовлетворителен для развития растений. В наших условиях плюмерия не требует ни прореживающей обрезки, ни обрезки формирования. При достаточной освещенности каждый побег несет два-три новых побега. Необходимо лишь время от времени поворачивать кадку, поддерживая равномерность развития кроны, ее архитектурную завершенность, столь свойственную растению от природы. Избегать всякой обрезки следует еще из-за сочности стеблей и обильного истечения сока в результате ранения дерева.

Растения содержатся в сравнительно небольших кадках. Почвенная смесь составляется из дерновой и листовой земли, перегноя, торфа и песка (1:1:1:1/2:1/9 соответственно). Необходимо пробовать для плюмерии смесь торфа и песка (1:2), применяемую для некоторых кутровых. Читтенден [2] рекомендует земельную смесь из легкого суглинка и волокнистого торфа. Размножают плюмерии весной черенками; укоренять их нужно в песке, в горизонтальном положении.

Плюмерии могут не только пополнить ассортимент декоративных оранжерейных растений, они являются важным архитектурным звеном и необходимым ботанико-географическим элементом экспозиции тропического леса саванного типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bailey L. H. 1948. The standart cyclopedia of horticulture. N. Y.
2. Chittenden F. J. 1951. Dictionary gardening. Oxford.
3. Martius C. F. Ph. 1878—1882. Flora brasiliensis. Monachiae.
4. Brandis D. 1874. The forest flora of north-west and central India. London.
5. Cowen D. V. 1952. Flowering trees and shrubs in India. Bombay.
6. Backer C. A., Bakhuizen van den Brink. 1965. Flora of Java, v. 2. The Netherlands.
7. Roxburgh W. 1874. Flora Indica. Calcutta.
8. Тропические и субтропические растения. 1976. Фонды ГБС АН СССР. М., Изд-во АН СССР.
9. Curtis W. 1794. Botanical Magazine, 279. London.
10. Смирнова Е. С. 1970. Морфологические типы многолетних цветковых растений тропиков и субтропиков. — Журн. общ. биол., 31, № 5.
11. Смирнова Е. С. 1974. Морфологические типы и формирование облика растений. — Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 93.
12. Troll W. 1969. Die Infloreszenzen. Bd. 2, t. 1. Jena.
13. Кушева Л. С. 1965. Плюмерия. — «Цветоводство», № 8.

ОНТОГЕНЕЗ И ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОСОКИ ПАЛЬЧАТОЙ (*CAREX DIGITATA* L.)

Н. И. Фомичева

В последние годы в связи с разработкой ценопопуляционного метода анализа растительности особое внимание уделяется изучению большого жизненного цикла травянистых многолетников в природных местообитаниях. Исследованию подвергались растения различных жизненных форм и систематических групп. Осоки с этих позиций изучены сравнительно мало [1—5].

Объект нашего исследования — осока пальчатая *Carex digitata* L. Материал для исследования собран в Воронежском заповеднике летом 1972 и 1973 гг.

Типичные местообитания осоки пальчатой — различные типы сосновых, еловых и смешанных лесов, где она иногда доминирует или является содоминантом в травянистом покрове [6].

Ареал осоки пальчатой захватывает Западную Европу, европейскую часть СССР, Кавказ, Западную Сибирь. Она является обычным растением Московской области. На территории Главного ботанического сада *Carex digitata* встречается крайне редко, лишь по склону к р. Лихоборке.

Большой жизненный цикл осоки пальчатой не описан. В морфологическом отношении она изучена также недостаточно. Лишь в работах И. Г. Серебрякова [7], Ю. Е. Алексеева [8], В. С. Новикова [9], Мора [10] имеются отдельные сведения о структуре побегов.

Осока пальчатая — рыхлодерновинное растение с коротким корневищем. У нее можно различить два типа побегов: вегетативные и специализированные генеративные. И те и другие побеги возникают внутри-влагалищно [8].

Рассмотрим строение побегов обоих типов.

Вегетативные побеги. В середине мая у осоки пальчатой в пазухах разветвляющихся листьев материнского побега можно заметить зачаток почки, состоящий из конуса нарастания одного — двух зачатков листьев. Почка формируется в течение вегетационного периода и осенью (в сентябре) или рано весной следующего года трогается в рост, развиваясь в вегетативный побег (рис. 1, а). У основания побега находится предлист, за которым обычно следуют один — два чешуевидных листа, но иногда они отсутствуют. Выше на побеге располагаются 9—10 вполне развитых ассимилирующих листьев.

В пазухах предлиста и первых двух чешуевидных листьев почки не закладываются — это «зона бесплодных междоузлий» [9]. Нижние междоузлия побега несколько длиннее (1—3 мм), чем выше расположенные (0,5 мм). Почки закладываются в пазухах ассимилирующих листьев в так называемой «зоне возобновления» или «зоне кущения» побега [10—11]. Две — три нижние почки являются вегетативными. Три — пять почек, расположенных выше, к осени формируют зачатки соцветий. Емкость верхушечной почки побега составляет 8—13 зачатков. В таком состоянии побег перезимовывает.

Листья прошлого года отмирают в первой половине лета. Побег второго года формирует до 13 листьев за вегетационный период (рис. 1, б). Первые три развернувшихся листа сравнительно короткие, а междоузлия между ними более длинные и тонкие по сравнению с выше расположенными. Такая же закономерность наблюдается и при формировании последующих годовичных приростов. Это дает возможность по чередованию более длинных (1—3 мм) и более коротких (0,5 мм) междоузлий опреде-

лать возраст побегов аналогично тому, как это делала Н. А. Полицева [12], изучая *Carex macroura* Meinsh. В пазухах первых трех листьев почки не закладываются. Следующие 10—11 листьев несут в пазухах почки, нижние из которых, как и на приросте первого года, являются вегетативными, а вышерасположенные — генеративные. Следовательно, ежегодно на побеге образуются зона бесплодных междоузлий и зона кушения. Таким образом, многолетний побег состоит из ярусов — отдельных зон кушения, разделенных бесплодными зонами. В отличие от побегов большинства видов осок (*Carex pilosa* Scop, *C. physodes* Bieb. и др.) зона кушения побега осоки пальчатой представлена отдельными «ярусами», разделенными зонами бесплодных междоузлий. Впервые такое «ярусное» расположение почек возобновления на побегах осоки пальчатой было описано Мора [10], а затем отмечено В. С. Новиковым [9] у *Carex pediformis* С. А. Меу.

Одновременно с развитием побега второго года трогаются в рост все боковые генеративные и одна — две вегетативные почки прироста первого года. Остальные вегетативные почки прироста первого года становятся спящими.

Вегетативные побеги моноподиально нарастают в течение трех — пяти лет и затем отмирают. Такие побеги, следуя классификации И. Г. Серебрякова [7], следует считать полициклическими с неполным циклом развития. Базальные части таких побегов полегают, засыпаются перегнивающим материалом и могут рассматриваться как эпигеогенные корневища [13]. Корневища плотно одеты остатками листовых влагалищ. Отмершие влагалища листьев в виде отдельных волокон сохраняются длительное время, окончательно разрушаясь вместе с несущей их частью корневища.

Генеративные побеги. Генеративные побеги развиваются рано весной (в конце апреля — начале мая) из боковых генеративных почек, заложившихся на приросте предыдущего года вегетативного побега. Генеративный побег начинается предлистом, за которым следуют 2—3 сближенных листа с недоразвитыми листовыми пластинками. В пазухах этих листьев почки не закладываются, и, таким образом, зона кушения отсутствует. Генеративный побег развивается по типу моноциклического.

Цветет осока пальчатая рано весной (в конце апреля — начале мая). Плоды созревают к началу июня и осыпаются поодиночке. К осени генеративный побег отмирает и разрушается, остается лишь его базальная часть в виде «пенька» 1—2 мм длиной, который сохраняется на растении 6—8 лет, пока не разрушится материнский побег, играющий роль корневища.

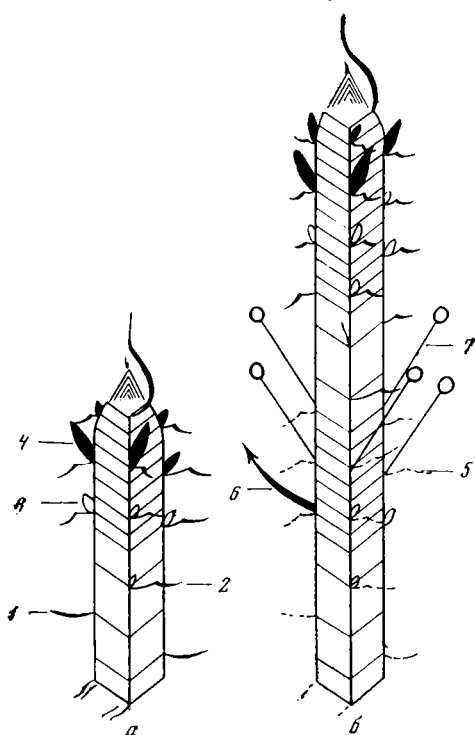


Рис. 1. Схема строения вегетативного побега *Carex digitata* L.

а — в первый год жизни; б — во второй год жизни; листья: 1 — чешуевидные; 2 — ассимилирующие; почки: 3 — вегетативные; 4 — генеративные; 5 — засохшие листья; 6 — боковой генеративный побег; 7 — генеративный побег

Большой жизненный цикл. При изучении большого жизненного цикла осоки пальчатой была использована классификация возрастных состояний, предложенная Т. А. Работновым [14] и дополненная в ряде исследований кафедры ботаники и проблемной биологической лаборатории МГПИ им. В. И. Ленина, проводившихся под руководством А. А. Уранова.

При выделении возрастных групп и характеристике возрастных состояний был использован ряд признаков: порядок ветвления, степень целостности растения, количество живых и отмерших побегов, соотношение вегетативных побегов разного возраста и порядка и др. На основании многих морфологических признаков оказалось возможным выделить у осоки пальчатой восемь возрастных состояний (рис. 2).

Проростки. Осока пальчатая возобновляется семенным путем [9]. В условиях естественных ценозов в Воронежском заповеднике нами отмечено появление проростков и течение всего лета — с июня по конец августа. Множество проростков обнаружено на пороях кабанов. Однако семена могут прорасти и в лесной подстилке, если ее слой невелик (1,5—2,0 см).

Семена лесных видов осоки (*Carex vulpina* L., *C. leporina* L., *C. digitata* L.), в отличие от пустынных (*C. pachystylis* J. Gay., *C. physodes* Bieb.) и степных (*C. praecox* Schreb.), имеют высокую всхожесть — 95% [9], тогда как у пустынных видов она составляет 2—5%. Такую же хорошую всхожесть семян осоки пальчатой (95%) мы установили в лабораторных условиях.

Развитие проростков осоки пальчатой мы наблюдали в чашках Петри на фильтровальной бумаге. Первые проростки появились на 20-й день после посева, а затем семена прорастали в течение последующих 1—2 месяцев. У некоторых видов осоки прорастание семян может растягиваться на несколько месяцев. Так, семена *Carex pachystylis* J. Gay прорастали в течение шести месяцев (с начала апреля до конца сентября).

Прорастание семян осоки пальчатой происходит по подземному типу. Сначала появляется главный корень, а затем влагалище семядоли, одевающее первые ассимилирующие листья проростка и выполняющее защитную функцию. У семян, проросших в почве, между влагалищем семядоли и ее гаусториальной частью развивается мезокотиль. Через два дня после появления над почвой влагалища семядоли, из него показывается первый ассимилирующий лист и одновременно развивается первый придаточный корень.

Ювенильные растения. В ювенильном возрастном состоянии осока пальчатая представляет собой одноосное, моноподиально нарастающее растение. Главным его отличием от проростка является самостоятельное питание с помощью придаточных корней. Главный корень у растений этого возрастного состояния отмирает. Вся корневая система, таким образом, представлена исключительно придаточными корнями.

В этом возрастном состоянии начинает формироваться эпигеогенное [13] корневище за счет самых первых междоузлий и мезокотили побега первого порядка, которые под действием стягивающей деятельности корней прижимаются к почве и частично проникают в нее, а впоследствии засыпаются перегнивающим материалом.

Абсолютный возраст ювенильных растений два — три года. Его можно определить по числу и степени разрушения листьев. В этом возрастном состоянии растение пребывает один — два года.

Иматурные растения. Главным признаком этого возрастного состояния является переход растения к кущению и образование первичного куста. Материнский побег продолжает нарастать моноподиально и одновременно из пазушных почек листьев предыдущего годичного прироста развивается один — пять побегов второго порядка. В образовании корневища принимают участие все новые участники вегетативных побегов.

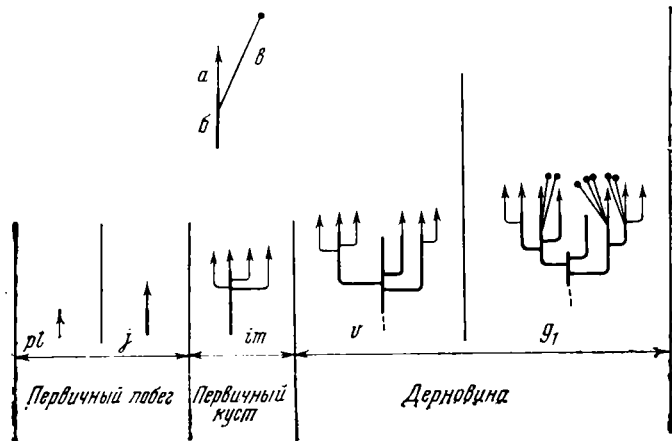
У растений этого возрастного состояния начинают отмирать наиболее старые участки корневища, образованные первыми междоузлиями побега первого порядка. Однако целостность растения при этом не нарушается (рис. 2, *im*).

Возраст имматурных растений [2] три — четыре года; в этом возрастном состоянии растение пребывает один год.

Взрослые вегетативные растения. Они представляют собой небольшой куст с диаметром основания 0,8—1,3 см. Точка роста материнского побега первого порядка отмирает или реже продолжает нарастать моноподиально. Это вполне взрослые, но еще не цветущие растения. Побег пер-

Рис. 2. Схема большого жизненного цикла осоки пальчатой

pl — проросток,
j — ювенильное растение;
m — имматурное,
v — взрослое вегетативное,
g₁ — молодое генеративное,
g₂ — средневозрастное генеративное,
g₃ — старое генеративное,
з — сенильное;
a — прирост текущего года вегетативного побега;
б — приросты предыдущих лет вегетативного побега;
в — генеративный побег



вого порядка несет два — пять боковых побегов различного абсолютного возраста (одно-, двух-, трехлетние), которые в свою очередь также ветвятся. Точка роста некоторых побегов второго порядка отмирает.

Виргинильный период от прорастания семени до начала цветения у осоки пальчатой, по наблюдениям И. Г. Серебрякова [7] и нашим наблюдениям, продолжается не менее четырех лет.

Молодые генеративные растения. К молодым генеративным растениям мы относим особи, перешедшие к цветению. Как и взрослые вегетативные растения, они представляют собой единую дерновину диаметром 1,5—2,5 см, состоящую из 5—7 разновозрастных вегетативных побегов, несущих от 3 до 15 генеративных побегов.

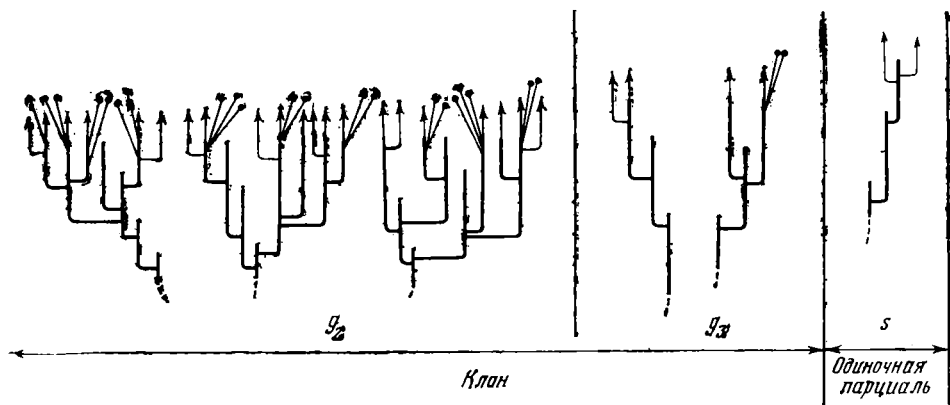
Средневозрастные генеративные растения. В этом возрастном состоянии единая дерновина распадается на отдельные парциали, т. е. образуется клон. Диаметр площадки, занимаемой клоном, может варьировать от 7,5 до 15 см.

Возникновение клона связано с дальнейшим разрушением корневища. В результате единая дерновина распадается сначала на 2—4 парциали, а при дальнейшем разрушении корневища их количество может увеличиться уже за счет распада самих парциалей. Отдельные парциали (особи) сильно разветвлены, порядок их ветвления достигает $(n+3)$ и $(n+5)$. Количество вегетативных побегов в отдельной парциали достигает трех — шести.

Старые генеративные растения осоки пальчатой существуют также в виде клона, состоящего из двух — семи парциалей. Изменение числа парциалей связано с дальнейшим дроблением самих парциалей, а также с полным отмиранием отдельных парциалей. Вначале такие парциали не дают никаких надземных побегов и сохраняются в почве как отдельные куски корневища, которые впоследствии окончательно разрушаются. Отдельные парциали в этом возрастном состоянии маловетвисты, в их состав входит по одному — три вегетативных побега, причем уже не все они несут пазушные генеративные побеги.

Иногда на отдельных или даже на всех парциалах клона наблюдается отсутствие генеративных побегов. Это временно нецветущие парциали, потенциально еще способные к цветению, так как к осени у них закладываются генеративные почки, которые в будущем году могут развернуться в генеративные побеги.

Сенильные растения характеризуются полным отсутствием генеративных побегов и генеративных почек. В этом возрастном состоянии растение существует или в виде двух — трехчленного клона или как одиночная изолированная парциаль. Есть и отмершие парциали. В состав отдельной парциали входит один — три слабых однолетних побега ювенильного типа, с



узкими и короткими листьями. Для некоторых парциалей характерно длительное (до 5—7 лет) моноподиальное нарастание отдельных побегов.

Таким образом, в течение большого жизненного цикла осоки пальчатая проходит следующие основные этапы морфогенеза: первичный побег (проростки, ювенильные растения), первичный куст (имматурные), дерновина (взрослые вегетативные и молодые генеративные), клон (средневозрастные генеративные и старые генеративные) и одиночная парциаль (сенильные).

Наличие особой осоки пальчатой всех возрастных состояний дает возможность сделать вывод о том, что в сосняках Воронежского заповедника это растение полностью проходит большой цикл развития.

Сравнивая большой жизненный цикл развития осоки пальчатой с циклом других ранее изученных видов этого рода, можно заключить, что наибольшее сходство он имеет с онтогенезом *Carex humilis* Leyss. [2]. Эти осоки, размножающиеся семенным путем, относятся к одной жизненной форме дерновинных растений и имеют сходные фазы морфогенеза. И, наоборот, большой жизненный цикл осоки пальчатой отличается от цикла развития *Carex praecox* Schreb., *C. pilosa*, *C. physodes* [1, 3], относящихся к длиннокорневищным растениям и размножающимся преимущественно вегетативным путем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнова О. В. 1967. Онтогенез и возрастные группы осоки волосистой (*Carex pilosa* Scop.) и сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria* L.).— В сб.: Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. М., «Наука».
2. Денисов В. Г. 1970. Численность и возрастной состав популяций *Carex humilis* Leyss. Автореф. канд. дисс. М.
3. Гращенкова В. С. 1972. Онтогенез и возрастные особенности осоки ранней (*Carex praecox* Schreb.).— Бюлл. МОИП, 77, № 3.
4. Ломакина Г. А. 1970. Морфогенез побегов *Carex pachystylis* Gay.— Биол. науки, № 11.
5. Ломакина Г. А. 1972. Некоторые возрастные состояния осоки толстостолбиковой (*Carex pachystylis* Gay).— Биол. науки, № 3.

6. Бязров Л. Г., Дылис Н. В., Жукова В. М., Носова Л. М., Солнцева О. Н., Успенская И. М., Уткин А. И. 1971. Основные типы широколиственных лесов и их производные Малинского лесничества Краснопахорского лесхоза Московской области.— В сб.: Биогеоценологические исследования в широколиственно-еловых лесах. М., «Наука».
7. Серебряков И. Г. 1952. Морфология вегетативных органов высших растений. М.
8. Алексеев Ю. Е. 1965. К морфологии вегетативных органов среднерусских осок (*Salix L.*).— Биол. науки, № 2.
9. Новиков В. С. 1967. Род *Salix L.* во флоре Московской области (вопросы биоморфологии, анатомии, систематики и географии). Автореф. канд. дисс. М.
10. Mora L. E. 1960. *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Morphologie der Cyperaceen.*— In: *Beiträge zur Biologie der Pflanzen.* Bd. 35, H. 2. Berlin, BRD.
11. Серебрякова Т. И. 1961. Некоторые закономерности формирования почек и побегов у луговых злаков.— Бюлл. МОИП, 66, № 4.
12. Полянцева Н. А. 1972. Побегообразование и ритм годичного развития *Salix tatarica* Meisn.— Бот. журн., 57, № 7.
13. Серебряков И. Г., Серебрякова Т. И. 1965. О двух типах формирования корневищ у травянистых многолетников.— Бюлл. МОИП, 70, № 2.
14. Работнов Т. А. 1950. Жизненный цикл травянистых многолетних растений в луговых ценозах.— Труды Бот. ин-та АН СССР, серия 3 (геоботаника), вып. 6.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

О МОРФОГЕНЕЗЕ ЦВЕТКОВ ЯБЛОНИ В СВЯЗИ С АПИКАЛЬНЫМ ДОМИНИРОВАНИЕМ

В. П. Абрамишвили

Развитие цветков у яблони изучено достаточно хорошо, однако некоторые вопросы все еще требуют уточнения [1]. Особого внимания в связи с этим заслуживают случаи ненормального формирования цветков, которые мы наблюдали в 1971—1973 гг.

Известно, что некоторые сорта яблони могут формировать плодовые почки на приросте текущего года, причем появление репродуктивных элементов и их дальнейшее развитие происходит на две — четыре недели позже, чем на обычных плодовых веточках [2]. Из почек, расположенных в верхней части прироста, развиваются сильные соцветия с пятью — шестью цветками. В базипетальном направлении уровень развития почек постепенно снижается, и из нижних почек развиваются очень слабые единичные цветки. Время распускания почек на побегах текущего года также различно: первыми распускаются цветочные почки в верхушечной части побега, а затем почки, расположенные у основания. Самые нижние почки недоразвиты и остаются в «спящем» состоянии. Эти особенности развития цветочных почек на годичном приросте связаны с явлением апикального доминирования, широко распространенным в растительном мире.

В связи с этим было интересно изучить состояние покоящихся почек в базипетальной части побега, что выполнено нами на побегах двух сортов яблони: местного сорта 'Хандакура' (подвой — яблоня лесная *Malus silvestris* Mill.) и 'Майский шафран' (подвой — яблоня карликовая *M. pumila* var. *paradisiaca* Schneid.), имеющих склонность закладывать на годичных приростах плодовые органы. Исследование цветочных почек, образовавшихся в базальной части прироста, показало, что у большинства из них развитие прекращается на раннем этапе органогенеза, и они отмирают. Однако некоторые из этих плодовых почек в течение всего вегета-

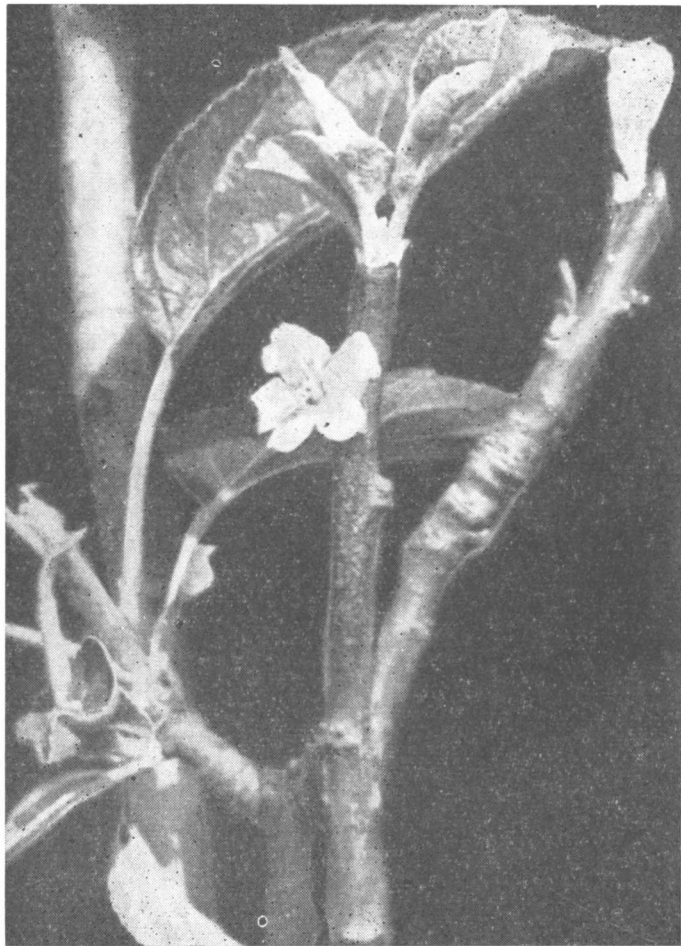


Рис. 1. Нормальный цветок, развившийся на обрезанном в мае побеге яблони

онного периода остаются живыми, но полностью дифференцируются лишь в конце лета, в августе.

Представляется интересным проанализировать причины, которые вызвали в первом случае прекращение развития плодовых почек на ранней стадии и их гибель, а во втором случае — резкое торможение дифференциации цветка. Видимо, они находятся в непосредственной связи с апикальным доминированием.

Существуют разные точки зрения на биологический механизм апикального доминирования. Наиболее распространено мнение об ингибирующем действии регуляторов роста на почки, расположенные в базипетальной части побега; это так называемая теория гормонального ингибирования [3—4]. Большое значение придается также фактору конкуренции почек за питательные вещества [5]. Существует концепция, согласно которой сильному росту верхушечных почек способствуют лучшие условия питания в связи с их положением на апексе [6]. Вероятно, поэтому апикальные плодовые почки, находясь в лучших условиях развития, значительно превосходят общим уровнем развития почки, расположенные в базипетальном направлении и, соответственно, их цветение наступает относительно раньше. Поскольку оплодотворенные яйцеклетки являются энергетическим центром, мобилизующим основные метаболиты организма, завязи верхушечных цветков начинают активно развиваться и по-

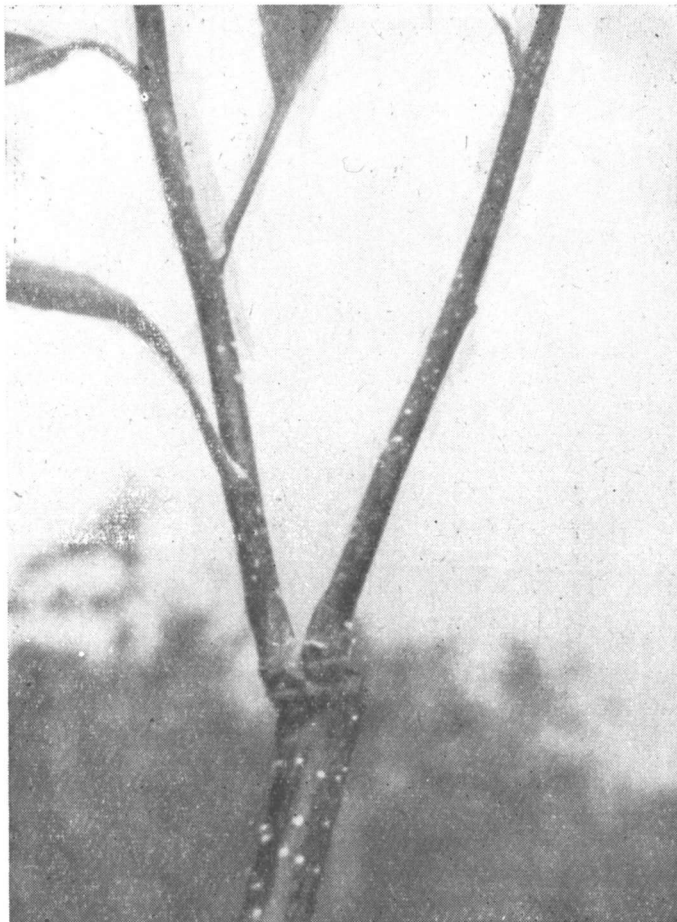


Рис. 2. Гибель цветочной почки и развитие двух боковых побегов на ветке яблони, обрезанной в августе

давляют развитие почек, расположенных ниже, в частности, у основания побега.

Для проверки этого предположения мы провели следующий эксперимент. В мае, июне и августе проведено укорочение прироста на уровне неразвитых базальных почек, которые по морфологическим признакам признаны цветочными. В результате этого почки, оставшиеся на побеге, оказались в апикальном положении и их рост и развитие возобновились. В зависимости от срока обрезки, особенности развития исследуемых почек резко различались. Укорочение побегов в мае привело к развитию обычного нормального цветка (рис. 1). Это свидетельствует о том, что недоразвитые цветочные почки, расположенные у основания побега, попав в лучшие условия питания, быстро прошли соответствующие фазы органогенеза и нормально развились.

В результате обрезки побегов в июне в одном случае появились нормальные цветки, развившиеся, по-видимому, из мало дифференцированных базальных почек. В другом случае образовались ненормальные цветки с недоразвитым венчиком, тычинками и уродливыми плодолистиками. На развитие репродуктивных органов этих цветков повлиял недостаток метаболитов на раннем этапе органогенеза.

Подрезка побегов в августе вызвала развитие нормальных цветков. Часть цветочных почек остались в спящем состоянии, но из запасных бо-

ковых почек образовались вегетативные побеги (рис. 2). В данном случае цветочные почки были полностью повреждены, а их апикальное положение вызвало рост боковых почек.

Таким образом, наши исследования показывают, что недоразвитие и гибель цветочных почек на базальной части побега находятся в непосредственной связи с недостатком питательных веществ. Это подтверждается и тем обстоятельством, что описанное явление наблюдается лишь при обильном цветении, когда в организме создаются весьма критические условия распределения и расхода метаболитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Витковский В. Л. 1969. Закономерности морфогенеза цветков у плодовых культур.— Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 15, вып. 3. Л.
2. Усков А. И. 1967. Органогенез яблони. М., «Колос».
3. Show R. 1940. A hormone for correlative inhibition.— New Phytol., 39.
4. Максимов Н. А. 1948. Краткий курс физиологии растений. М., Сельхозгиз.
5. Gregory L. E., Veale S. A. 1957. A reassessment of the probleme of a apical dominance.— Soc. Eper. Biol. Simposium XI.
6. Шурт П. Г. 1952. Биологические основы агротехники плодоводства. М., Сельхозгиз.

Опытная станция плодоводства с. Скра
Горийский район Грузинской ССР

ЦЕННЫЙ МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИД ЛУКА

И. А. Веселовский, А. Х. Хиреба

Многолетние луки являются ценным исходным материалом для получения многолетних морозостойких урожайных форм с хорошим качеством лука-пера. Особый интерес, с этой точки зрения, представляет скрещивание некоторых разновидностей *Allium fistulosum* L. с *A. cepa* L. Однако эти два вида скрещиваются плохо по причине их генетической отдаленности и неодновременности цветения. Некоторые разновидности *A. fistulosum* L. имеют несовершенные генеративные органы, например, у *A. fistulosum* v. *viviparum* Prokh. мужские генеративные органы полностью стерильны, а женские генеративные органы не всегда нормальные.

В лаборатории полиплоидии Ленинградского сельскохозяйственного института находятся редкие, образующие луковицы коллекционные экземпляры *A. fistulosum* L. Как известно, большинство разновидностей этого вида не образует настоящих луковиц.

Мы произвели многочисленные скрещивания луковичеобразующего *A. fistulosum* (Суп pans) с сортами 'Мячковский' (*A. cepa*), *A. fistulosum* v. *viviparum* Prokh. и сортов 'Мячковский' и 'Даниловский' (*A. cepa*) с *A. fistulosum* (форма № 1). Полученные от этих скрещиваний гибриды проявили гетерозис и резко отличались друг от друга по окраске наружных луковичных чешуй, величине луковиц, числу листьев и другим признакам.

Наиболее ценный межвидовой гибрид был получен от скрещивания многоярусного лука (материнская форма) с репчатым луком 'Мячковский'. Через три месяца после посадки рассады вес одного растения составил 900 г, луковица в диаметре достигла 7,1 см, развилось четыре детки, высота растения 105 см, листьев 23.

Ленинградский сельскохозяйственный институт
Пушкин

ИССЛЕДОВАНИЕ РОСТА ПЫЛЬЦЕВЫХ ТРУБОК В ПЕСТИКЕ ВИШНИ МЕТОДОМ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ

Е. Г. Удачина, В. А. Поддубная-Арнольди, Х. К. Еникеев

Несовместимость, широко распространенная у плодовых культур, ставит ряд практических проблем, одна из которых — подбор в посадках физиологически совместимых сортов, что определяет продуктивность сада. Изучение биологии опыления вишни, проведенное в 1968—1971 гг. в Научно-исследовательском зональном институте садоводства нечерноземной полосы (НИЗИСНП, Бирюлево), четко определило реакцию сортов на само- и перекрестное опыление и позволило условно разделить их на самоплодные, частично самоплодные и самобесплодные. Само- и перекрестная несовместимость, определяемая генетическими и физиологическими факторами, выражается в подавлении роста пыльцевых трубок тканями пестика и проявляется на разных этапах их роста по направлению к зародышевому мешку.

Применение цитологических методов исследования в плодоводстве ускоряет выявление реакции несовместимости, позволяет сократить объем полевых опытов и получить типичные картины изучаемого явления.

В последние годы при решении теоретических и практических задач во многих отраслях науки, промышленности и сельского хозяйства широкое распространение в нашей стране и за рубежом получил люминесцентный анализ и, в частности, метод люминесцентной микроскопии.

Люминесцентный анализ основан на свойстве различных структур светиться (флуоресцировать) под действием ультрафиолетовых лучей.

Метод люминесцентной микроскопии оказался эффективным средством изучения прорастания пыльцы и роста пыльцевых трубок в тканях пестика. С конца 50-х годов люминесцентный микроскоп используют для исследования несовместимости у растений, и к настоящему времени накоплен обширный литературный материал по данному вопросу, в том числе и о поведении пыльцевых трубок в пестике при различных комбинациях скрещивания [1—5].

В 1972—1974 гг. нами были проведены цитозембриологические исследования вишни с целью изучения прорастания пыльцы на рыльце, выяснения динамики роста пыльцевых трубок в столбике у совместимых, частично совместимых и несовместимых сортов. Для исследования выбраны сорта, у которых достоверно установлена реакция на само- и перекрестное опыление: самоплодный сорт 'Любская', частично самоплодный 'Владимирская' и самобесплодный 'Гриот московский'. Процессы, происходящие при перекрестно совместимом опылении, исследовали при скрещивании сортов 'Гриот московский' × 'Владимирская'. В качестве перекрестно несовместимой изучали комбинацию 'Краса севера' × 'Владимирская'. Условия погоды в период опыления и фиксации как в 1972 г., так и в 1973 г. были благоприятными.

Скрещивания и сбор материала проводили на коллекционном участке косточковых культур НИЗИСНП, все цитозембриологические исследования — в Главном ботаническом саду АН СССР.

На опытных деревьях за один — два дня до распускания цветки кастрировали с удалением околоцветника и изолировали марлевыми мешками. В период массового цветения сорта проводили опыление заранее собранной пыльцой. Опыленные пестики фиксировали через 12 час. и затем ежедневно в течение 8 дней после опыления. Цитозембриологические исследования проведены с помощью люминесцентного микроскопа МЛ-1.

Оболочка пыльцевых трубок большинства растений, кроме целлюлозы и пектиновых веществ, содержит легкогидролизуемый полисахарид калло-

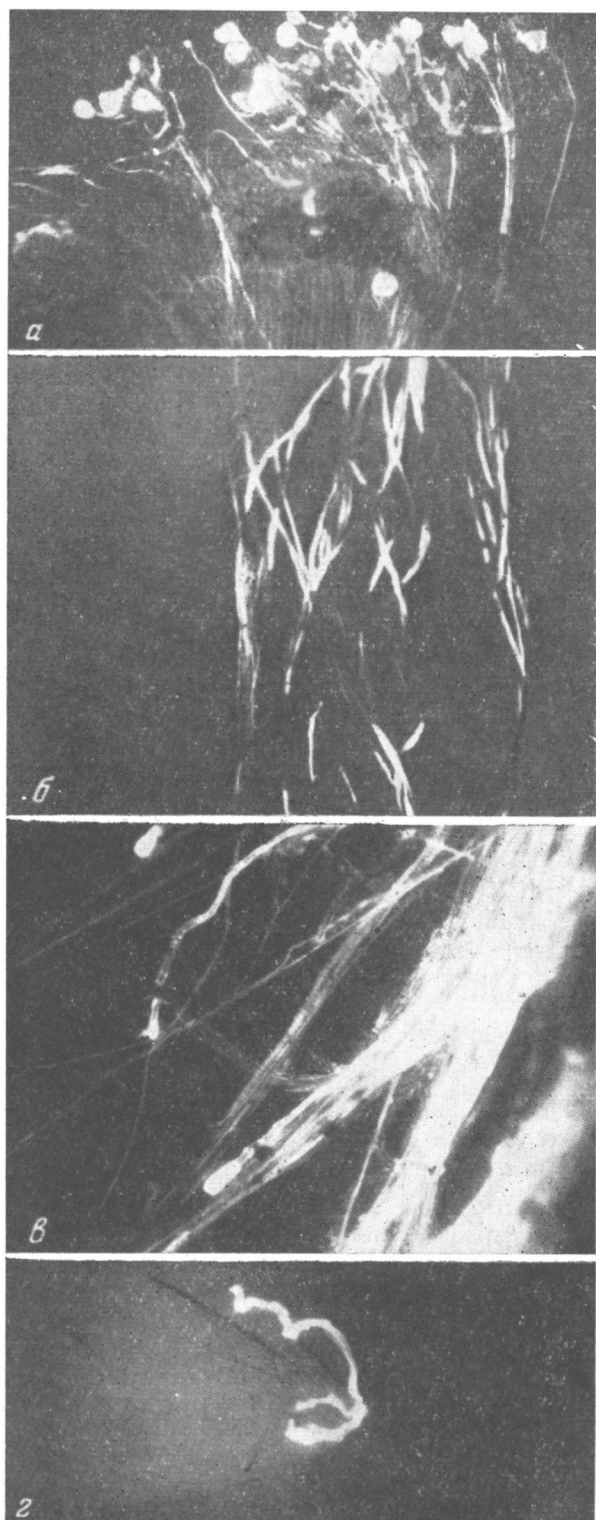


Рис. 1. Рост пыльцевых трубок в столбике при самоопылении вишни 'Любская' ($\times 50$)

- а — прорастание пыльцы и рост пыльцевых трубок в ткани рыльца (через 24 часа после опыления);
- б — каллозные пробки в пыльцевых трубках (верхняя часть столбика) через трое суток после опыления;
- в — ярко светящиеся концы растущих пыльцевых трубок (через двое суток после опыления);
- г — проникновение пыльцевых трубок в нуцеллус через трое суток после опыления

зу [6], которого нет в пестиках. Каллоза избирательно поглощает анилин и под действием ультрафиолетовых лучей флуоресцирует ярким желтым светом, обрисовывая контуры пыльцевых трубок, что позволяет проследить их рост до проникновения в семяпочки. Использование люминесцентного микроскопа при изучении роста пыльцевых трубок внутри столбика обеспечило быстроту исследования опыленных пестиков, четкость изображения и позволило сделать детальные наблюдения.

Флуорохромирование проводили по методике Кхо и Байера [4], адаптированной для плодовых растений А. И. Литваком [7]. Однако срок годности для исследования препаратов, приготовленных таким методом, ограничен слишком коротким промежутком времени.

С целью сохранения временных препаратов мы заключали их без обезвоживания в 40%-ный раствор полистирола. Фильтровальной бумагой из препарата извлекали избыток флуорохрома, наносили на него одну-две капли полистирола и накрывали покровным стеклом. Приготовленные таким образом препараты сохраняли первоначальное свечение в течение длительного времени (к данному моменту свыше четырех лет), что позволяет делать повторные снимки и уточнять необходимые детали. Фотографировали на обычную черно-белую пленку фото-65, экспозиции подбирали опытным путем.

В каждой комбинации скрещивания в момент фиксации исследовали в среднем 20 пестиков.

Сорт 'Любская' стабильно самоплодный, при искусственном самоопылении в условиях полевого опыта завязывает 33—40% плодов. Прорастаемость пыльцы на искусственной среде (агар-агар + 10%-ный раствор сахара-розы) — 26—35%.

При микроскопическом исследовании материала, фиксированного через 6 час. после опыления, на рыльце обнаружено много светящейся пыльцы и пыльцевых трубок, большая часть которых в течение первых суток проходят около 3 мм, что составляет треть длины столбика (рис. 1, а). Отдельные пыльцевые трубки к этому времени, как правило, прорастают на всю длину столбика. Через 48 час. после опыления картина на рыльце не меняется.

В пыльцевых трубках, находящихся в столбике, наблюдается большое число коротких и длинных каллозных пробок, расположенных на некотором расстоянии друг от друга или плотно прилегающих одна к другой (рис. 1, б). Роль пробок достаточно выяснена, однако утолщение стенок и образование каллозных пробок считается общим морфологическим признаком жизнедеятельности пыльцевых трубок [8, 9].

Каллозные пробки могут образовываться в виде распространяющегося внутрь утолщения стенок пыльцевых трубок, которое может полностью блокировать канал трубки. Другой путь образования каллозных пробок — отложение каллозы и других веществ в местах разрыва цитоплазмы, а также в местах изгибов и разрывов мембраны трубки [8—10]. Большинство авторов предполагают, что функциональное значение каллозных пробок заключается в придании трубке достаточной механической прочности (противодействие тканям столбика, сдавливающим трубку) и в периодической изоляции растущей части трубки от ее стареющих участков.

Изучая рост пыльцевых трубок в столбике с помощью люминесцентного микроскопа, мы часто наблюдали ярко светящиеся концы пыльцевых трубок, являющиеся физиологически наиболее активной их частью (рис. 1, в).

Через двое суток после искусственного самоопыления пыльцевые трубки достигают нижней части столбика. Из большого числа пыльцевых трубок, находящихся на рыльце, как правило, в нижнюю часть столбика проникают лишь немногие трубки (шесть — восемь).

На третьи сутки после опыления в большинстве случаев у нуцеллуса наблюдается скопление пыльцевых трубок, прошедших микропиле. По

нашим наблюдениям, в нуцеллус иногда проникают две пыльцевые трубки (рис. 1, з).

Согласно современным данным, в оплодотворении принимают участие спермии лишь одной пыльцевой трубки. Роль пыльцевых трубок, не принявших участия в оплодотворении, не ясна, но предполагают, что они активизируют жизнедеятельность яйцеклетки и зародышевого мешка в целом, а затем и процессе распада используются ими как питательный материал [8].

На вторые-третьи сутки после самоопыления у вишни 'Любской' происходит оплодотворение. К сожалению, люминесцентный микроскоп не дает возможности наблюдать процесс оплодотворения, так как еще не разработана методика флуорохромирования зародышевых мешков у плодовых. Только на одном препарате мы наблюдали яркое свечение внутри нуцеллуса в районе расположения зародышевого мешка после вхождения туда пыльцевой трубки.

Искусственное опыление самобесплодного сорта 'Гриот московский' собственной пылью дает всего 0,4—2,5% завязей. Прорастаемость пыльцы на искусственной среде составляет 26—35%. 'Гриот московский' представляет значительный интерес для цитозембриологического изучения с точки зрения самонесовместимости, поскольку самобесплодность данного сорта зависит прежде всего от генетических факторов. Косвенное подтверждение этого предположения — малая зависимость процента завязывания плодов у данного сорта от погодных условий и тот факт, что пыльца 'Гриота московского' является хорошим опылителем для других сортов вишни.

Микроскопическое исследование материала, фиксированного через сутки после опыления 'Гриота московского' показало, что интенсивность прорастания пыльцы на рыльце высокая и мало отличается от прорастания пыльцы на рыльце при самоопылении 'Любской' (рис. 2, а). Через 48 час. интенсивность прорастания пыльцы на рыльце не снижалась, но наблюдалось большее число каллозных пробок на единицу длины пыльцевой трубки, их большая протяженность и меньшая глубина проникновения пыльцевых трубок в ткани столбика по сравнению с вариантом 'Любская' × 'Любская'.

Признаки самонесовместимости изучаемого сорта можно было заметить уже на рыльце, где наблюдались лопнувшие пыльцевые трубки и пылевые трубки, многократно изменившие направление роста. Отмечена значительно меньшая скорость роста пыльцевых трубок в ткани столбика 'Гриота московского' по сравнению с самосовместимым сортом 'Любская'. Большая часть пыльцевых трубок в течение первых двух-трех дней после опыления проходит только $\frac{2}{3}$ длины столбика (рис. 2, б) и затем останавливается. В единичных трубках, проникших в нижнюю половину столбика, на фоне едва заметных оболочек ярко выделяются регулярно расположенные каллозные пробки. Вблизи от семязпочки не наблюдалось ни одной пыльцевой трубки. Полученные нами данные о прекращении роста несовместимых пыльцевых трубок в середине столбика согласуются с результатами многих исследований: для видов с гаметофитной системой самонесовместимости характерен быстрый начальный рост несовместимых пыльцевых трубок, и торможение и остановка их роста на определенной глубине столбика.

Частично самоплодный сорт 'Владимирская' при искусственном самоопылении завязывает всего 2—10% плодов. В односортовых посадках он практически не плодоносит и для получения высокого урожая нуждается в соответствующих опылителях.

Микроскопическое исследование пестиков, фиксированных через 12 час. и далее с интервалом в 24 часа вплоть до 8 суток, показали, что интенсивность прорастания собственной пыльцы на рыльце цветка этого сорта значительно ниже, чем у выше описанных сортов — число проросших здесь пыльцевых зерен составляет единицы. Столь слабая прорастаемость пыль-

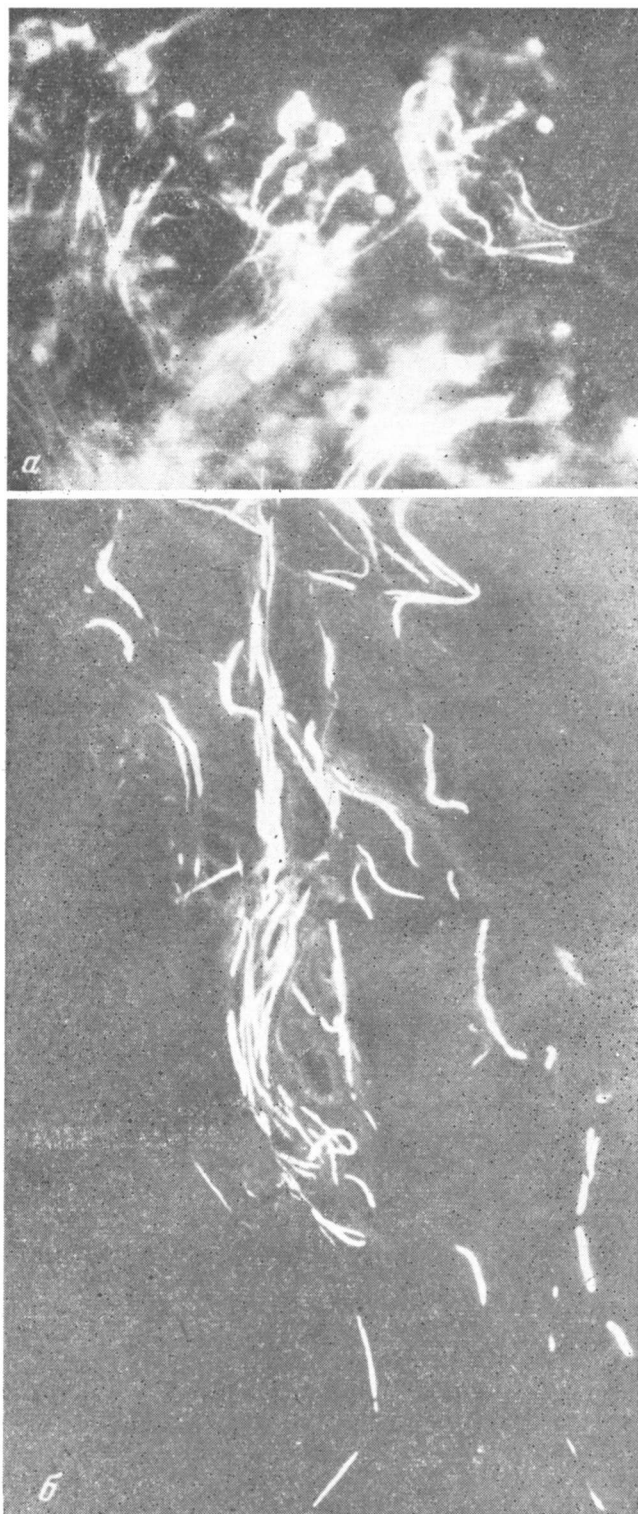


Рис. 2. Рост пыльцевых трубок при самоопылении 'Триота московского' ($\times 50$)
 а — прорастание пыльцы на рыльце (через сутки после опыления); б — остановка роста **пыльцевых**
 трубок в середине столбика (через шесть суток после опыления)

цы на рыльце, наблюдавшаяся нами как в 1972 г., так и в 1973 г., резко отличается данный вариант опыления от других исследованных самосовместимых, самонесовместимых и перекрестно совместимых комбинаций.

Из немногочисленных растущих пыльцевых трубок многие уже в ткани рыльца проявляют признаки несовместимости. На рис. 3 представлены типичные для данной комбинации опыления картины поведения пыльцевых трубок в ткани рыльца: слабое прорастание пыльцевых зерен на рыльце (рис. 3, а), булабовидные вздутия трубок (рис. 3, б), извилистость и скручивание пыльцевых трубок с самого начала их роста (рис. 3, в).

Лишь на четвертый-пятый день после опыления прорастание пыльцевых зерен и рост пыльцевых трубок в ткани рыльца и верхней части столбика несколько активизируются. В относительно пряморастущих пыльцевых трубках наблюдаются длинные каллозные пробки.

Наблюдения показали, что середины столбика достигают лишь единичные пыльцевые трубки на 4—6-й день после опыления; здесь проявляются такие признаки несовместимости, как изменение направления роста трубок, образование булабовидных вздутий.

Из 60 препаратов нижней половины столбика, фиксированных на 4—8-й день после опыления, лишь в одном наблюдался рост пыльцевой трубки. А. И. Литвак [7], исследуя методом кино съемки рост пыльцевых трубок в искусственной среде, отметил извилистость или спиралеобразность пыльцевых трубок. Автор предположительно связывает такое поведение пыльцевых трубок с неоднородностью искусственной среды. Аналогичное поведение пыльцевых трубок мы наблюдали в процессе их роста в ткани столбика. На рис. 3, в видна зигзагообразная (вернее, спиралеобразная) пыльцевая трубка, общее направление роста которой следует вдоль структуры ткани столбика. Детальное изучение распределения каллозы в стенках пыльцевых трубок показывает некоторую периодичность ее отложений. А. И. Литвак [10] установил, что в растущих пыльцевых трубках тяжи цитоплазмы нередко на больших участках расположены спирально. Возможно существует связь между спиралевидным расположением тяжей цитоплазмы и периодичностью отложения каллозы вдоль стенок трубки. Вероятно, наблюдаемый нами в отдельных пыльцевых трубках зигзагообразный канал отражает взаимосвязь этих явлений. Проникновение пыльцевой трубки в семязпочку на исследованных нами препаратах в данном варианте опыления не наблюдалось.

Изучалась перекрестно совместимая комбинация скрещивания сортов 'Гриот московский' × 'Владимирская'. Полевыми опытами установлено, что последний сорт — хороший опылитель для 'Гриота московского', и поэтому эти сорта рекомендуются для совместной посадки.

Микроскопические исследования препаратов, фиксированных через сутки после опыления (рис. 4), показали, что данная комбинация опыления характеризуется большой интенсивностью прорастания пыльцы на рыльце (рис. 4, а), относительно меньшим количеством каллозы в стенках растущих трубок, более простой траекторией их роста, меньшим числом каллозных пробок и меньшей их длиной. Как правило, наблюдается одна каллозная пробка в непосредственной близости от пыльцевого зерна. В пестике материнского сорта 'Гриота московского' пыльцевые трубки растут быстро. Уже через двое суток на отдельных препаратах мы наблюдали пучки пыльцевых трубок в нижней четверти столбика и проникновение отдельных трубок в семязпочку. В нижней четверти столбика на третий и четвертый день (рис. 4, б) наблюдаются плотные пучки из 6—13 пыльцевых трубок, из которых как правило одна проникает в семязпочку (рис. 4, в).

Исследование перекрестно несовместимой комбинации скрещивания сортов 'Краса севера' × 'Владимирская' показало следующее. 'Краса севера' — самобесплодный, малопродуктивный вишне-черешневый гибрид распространения не получил, несмотря на высокие вкусовые качества. Характеризуется ранним сроком созревания плодов.

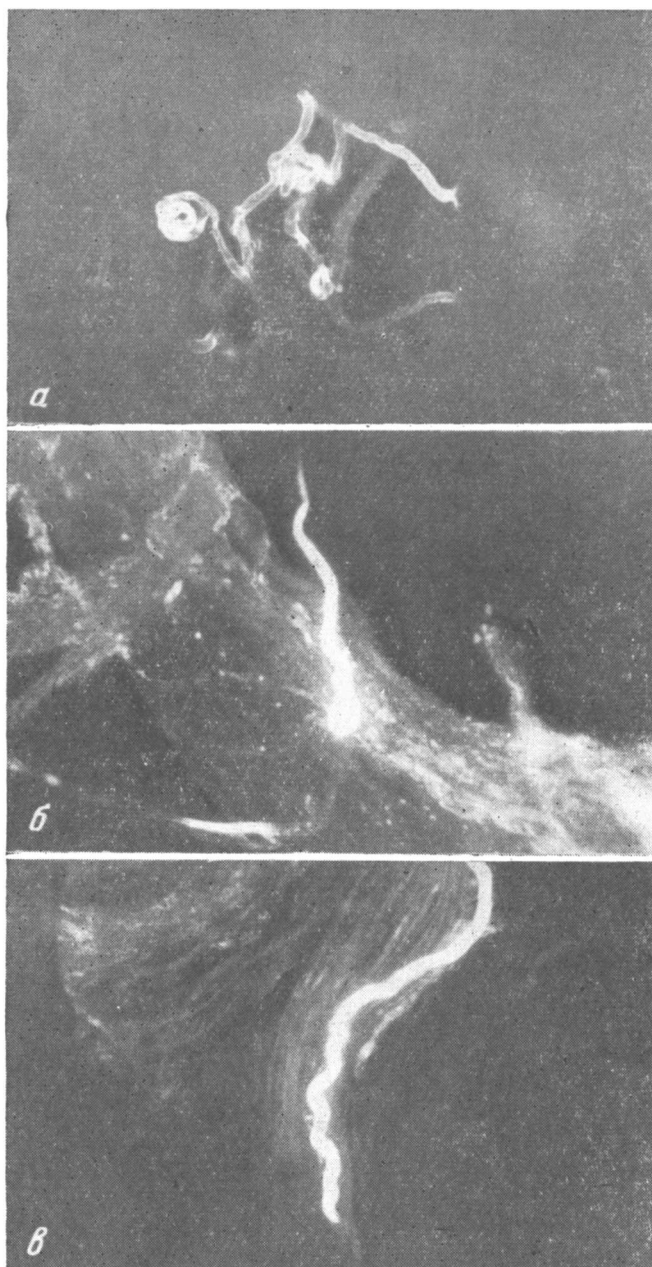


Рис. 3. Нарушения роста пыльцевых трубок при самоопылении вишни 'Владимирская' ($\times 100$)

а — слабое прорастание пыльцевых зерен и скручивание пыльцевых трубок на рыльце (через сутки после опыления); *б* — булабовидное вздутие конца пыльцевой трубки в середине столбика (через шесть суток после опыления); *в* — спиралеобразная пыльцевая трубка, растущая в ткани столбика

Поведение пыльцы и пыльцевых трубок в данной комбинации сходно с соответствующими процессами при искусственном самоопылении сорта 'Владимирская'. Единичные пыльцевые зерна прорастают лишь через двое суток после опыления; некоторая активизация прорастания наступит только на третьи сутки после опыления. Однако, в отличие от комбинации 'Владимирская' \times 'Владимирская', на рыльце нет явных проявлений несовместимости, и трубки растут относительно прямо.

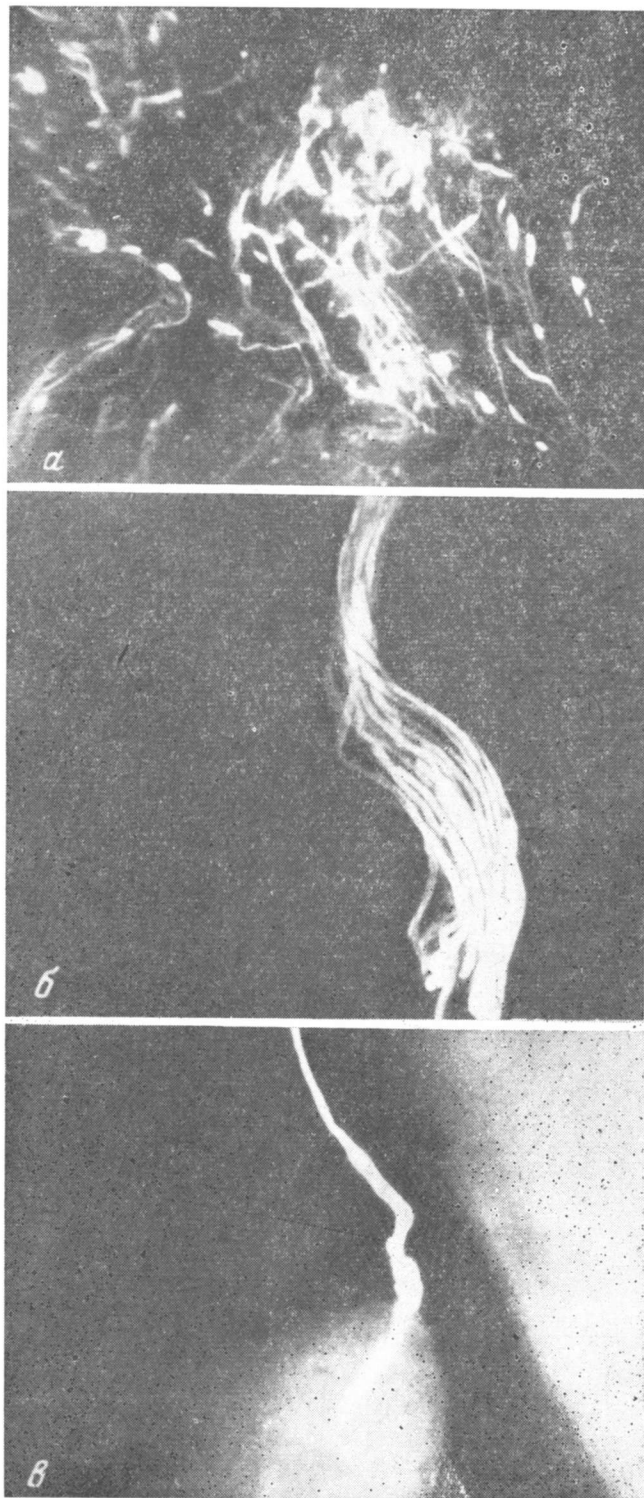


Рис. 4. Поведение пыльцевых трубок в тканях пестика при совместном скрещивании вишни 'Гриот московский' × 'Владимирская'

а — массовое прорастание пыльцы на рыльце через сутки после опыления (× 50); *б* — пучок пыльцевых трубок в нижней четверти столбика через четверо суток после опыления (× 100); *в* — проникновение пыльцевой трубки в семяпочку через трое суток после опыления (× 50)

В первую четверть столбика пыльцевые трубки проникают лишь на четвертые сутки, концы большинства пыльцевых трубок при этом вздуваются. Во вторую четверть столбика проникают очень немногие пыльцевые трубки, а в нижней половине столбика они не наблюдались. Таким образом, для данной комбинации скрещивания рост пыльцевых трубок, как и в комбинации 'Владимирская' × 'Владимирская', ограничен первой третью столбика.

Проявление несовместимости в ткани столбика у данных комбинаций сходно, однако следует отметить меньшую глубину проникновения пыльцевых трубок в перекрестно несовместимой комбинации.

Нашими исследованиями установлено, что в условиях средней полосы СССР при оптимальных погодных условиях и совместимых комбинациях скрещивания пыльцевые трубки обнаруживаются вблизи микропиле через двое-трое суток после опыления. Такую скорость роста пыльцевых трубок в столбике следует считать нормальной для обеспечения продуктивности сорта.

Поведение пыльцевых трубок на рыльце и в ткани столбика в несовместимых комбинациях сортов резко отличается от соответствующих процессов в комбинациях совместимых. Общеизвестно, что скорость роста пыльцевых трубок в несовместимых комбинациях скрещивания значительно ниже, чем у комбинаций совместимых. Наши исследования подтверждают это положение. В совместимых комбинациях скрещивания вишни, как отмечено выше, пыльцевые трубки достигают микропиле уже через два-три дня после опыления, а в несовместимых — проходят к этому времени лишь треть столбика и, как правило, прекращают свой рост, не пройдя и половины длины столбика. На рыльце и в зоне внедрения в столбик существует торможение роста пыльцевых трубок. Наиболее ярко этот барьер наблюдается при несовместимом варианте скрещивания 'Владимирская' × 'Владимирская'.

Сравнение поведения пыльцевых трубок в комбинациях скрещивания сортов 'Владимирская' × 'Владимирская' и 'Гриот московский' × 'Владимирская' позволяет предположить, что различия в росте пыльцевых трубок обуславливаются причинами генетическими. В несовместимой комбинации скрещивания 'Гриот московский' × 'Гриот московский' эффект торможения на рыльце проявляется незначительно. Прорастание пыльцы и внедрение пыльцевых трубок в ткань столбика мало отличается от роста трубок в совместимых комбинациях скрещивания. Характерным для данной комбинации признаком несовместимости является резкое торможение роста пыльцевых трубок в середине столбика.

Исследование перекрестно несовместимой комбинации 'Краса северная' × 'Владимирская' показывает, что прорастание пыльцы на рыльце очень слабое, характерным для этого скрещивания признаком несовместимости является большое число пыльцевых трубок с булавовидными вздутиями на концах, проникших в верхнюю часть столбика.

Таким образом, цитозембриологические исследования являются необходимой предпосылкой при выборе метода преодоления несовместимости в селекционной работе.

ВЫВОДЫ

Совместимые и несовместимые комбинации скрещивания характеризуются различной скоростью роста пыльцевых трубок. Совместимые комбинации опыления сортов 'Любская' × 'Любская', 'Гриот московский' × 'Владимирская' характеризуются массовым прорастанием пыльцы на рыльце, внедрением большого числа растущих пыльцевых трубок в ткань столбика, быстрым проникновением пыльцевых трубок в семязпочку (через двое-трое суток после опыления), отсутствием, как правило, аномалий в росте пыльцевых трубок на всех этапах их роста.

Характерный признак самонесовместимости у сорта 'Гриота московского' — резкое торможение и остановка роста пыльцевых трубок в середине столбика на 3—4 сутки после опыления. Проявление несовместимости на рыльце и в верхней части столбика незначительно.

Самонесовместимость вишни сорта 'Владимирская' проявляется в аномальном поведении пыльцевых трубок на рыльце. Прорастаемость пыльцы на рыльце резко понижена, пыльцевые трубки прекращают свой рост в верхней трети длины столбика на 4—6 сутки после опыления.

Для перекрестно несовместимой комбинации скрещивания 'Краса севера' × 'Гриот московский' характерна пониженная прорастаемость пыльцы на рыльце, прекращение роста пыльцевых трубок в верхней трети столбика на 5—6 сутки после опыления и образование булабовидных вздутий на концах многих пыльцевых трубок.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Linskens H. F., Esser K. L.* 1957. Über eine spezifische Anfärbung der Pollenschläuche im Griffel und Zahl der Kallosepfropfen nach Selbstung und Fremdung.— *Naturwissenschaften*, Jg., 44, H. 1.
2. *Schmadlak J.* 1965. Untersuchungen des Pollenschlauchwachstums in Apfelgriffeln.— *Archiv für Gartenbau*, 13, H. 6.
3. *Majumder S. K., Kerns K. R., Brewbaker J. L., Johannessen G. A.* 1964. Assessing self-incompatibility in pineapple by a pollen fluorescence technique.— *Proc. Amer. Soc. Hortic. Sci.*, 84.
4. *Kho Y. O., Baër J.* 1968. Observing pollen tubes by means of fluorescence.— *Euphytica*, 17, N 12.
5. *Якимов Л. М., Прикоп Ю. Р., Малтабар Т. В.* 1973. Использование люминесцентной микроскопии при изучении опыления винограда.— В. кн.: Половой процесс и эмбриогенез растений. М.
6. *Барская Е. И., Балина Н. В.* 1971. О роли каллозы в пыльниках растений.— *Физиология растений*, 18, вып. 4.
7. *Литвак А. И.* 1971. Люминесцентная микроскопия в исследовании опыления и роста пыльцевых трубок в пестике.— В кн.: Генетика и селекция в Молдавии. Кишинев.
8. *Поддубная-Арнольди В. А.* 1964. Общая эмбриология покрытосеменных. М., «Наука».
9. *Литвак А. И.* 1966. О развитии мужского гаметофита некоторых покрытосеменных растений по данным микрокино съемки и люминесцентной микроскопии. Автореф. дисс. Саратов.
10. *Цингер Н. В., Петровская-Баранова Т. П.* 1967. Каллозные пробки пыльцевых трубок, пути их возникновения и физиологическая роль.— *Физиология растений*, 14, вып. 3.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

Научно-исследовательский
зональный институт садоводства
нечерноземной полосы
Москва

РАЗВИТИЕ МУЖСКОГО ГАМЕТОФИТА КЕДРА АТЛАССКОГО

И. А. Ругузов, С. И. Кузнецов

Кедр атласский (*Cedrus atlantica* Manetti) относится к числу важнейших хвойных экзотов, получивших широкое распространение в лесных культурах и парковых насаждениях на юге СССР, а также в южной Европе [1]. Исследования биоэкологических особенностей кедра атласского [1, 2], как правило, относятся к спорофиту, т. е. к этапу онтогенеза, который характеризуется диплоидным состоянием клеток. Другой этап — гаметофит, который представляет поколение клеток с гаплоидным набором хромосом, в отечественной литературе не описан, хотя у кедра

атласского он достаточно продолжителен. Закономерности развития мужского гаметофита кедр атласского в условиях культуры на юге СССР представляют значительный интерес, поскольку кедр разводит исключительно семенным путем.

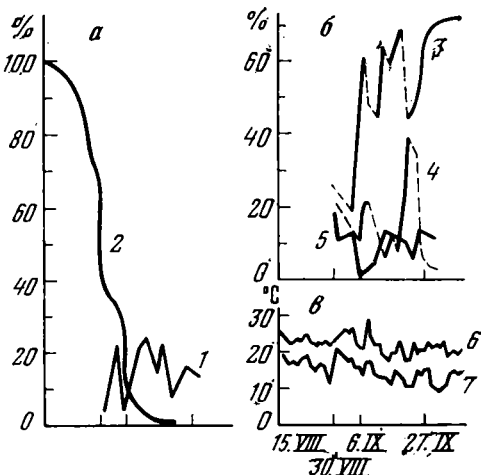
Объектом наших исследований служили микроспорофилловые колоски кедр атласского, собранные с деревьев 60—80-летнего возраста в arboreтуме Никитского ботанического сада. Особенности мужского гаметофита изучали на постоянных давленных препаратах, окрашенных метилгрюн-пиронином. Для изучения гаметогенеза зрелую пыльцу кедр атласского

Рис. 1. Фенограмма развития пыльцы кедр атласского в микроспорангиях

а — развитие спор;
б — развитие пыльцевых зерен;
в — ход максимальных (6) и минимальных (7) температур.

Число спор (в %):

- 1 — физиологически активных,
- 2 — абортивных,
- 3 — трехклеточных пыльцевых зерен,
- 4 — двухклеточных пыльцевых зерен,
- 5 — пустых пыльцевых зерен



проращивали в висячей капле раствора сахарозы. Постоянные препараты пыльцевых трубок окрашивали по Фёльгену. Одновременно гамето-генез в пыльцевых трубках кедр атласского изучали на срезах семяпочек, приготовленных по общепринятой в микротехнике методике и окрашен-ных метилгрюн-пиронином.

Развитие мужского гаметофита (т. е. пыльцевого зерна и пыльцевой трубки) у кедр атласского в Крыму продолжается двенадцать месяцев. Формирование пыльцевого зерна (начальные стадии развития мужского гаметофита) проходит за пятьдесят дней в течение августа-сентября (рис. 1). Микроспорогенез у кедр атласского в Крыму проходит в конце июля — первой декаде августа, а продолжительность мейоза в микроспо-роцитах всей кроны дерева составляет не более одной недели. Ход мейоза в микроспороцитах кедр атласского достаточно подробно описан [3]. В литературе широко обсуждается отрицательное влияние неблагоприят-ных погодных условий на ход микроспорогенеза у хвойных пород при их интродукции [4, 5]. Нарушения хода мейоза у кедр атласского в Крыму вызываются супероптимальными¹ температурами и представляют обыч-ный спектр нарушений мейоза (элиминация и отставание хромосом, преждевременная дизъюнкция хромосом в конце метафазы I, хромосом-ные мосты и др.). Распад тетрад микроспор в пределах одного микроспо-рофилла у кедр атласского идет синхронно и приходится в Крыму на се-редину августа. Период от распада тетрад до начала прорастания микро-спор (деления ядра микроспоры) составляет две недели и заканчивается в последней декаде августа. Ко времени прорастания в гнезде микроспо-рангия спора представляет собой клетку, покрытую экзиной и интиной. Количественные характеристики развития спор в этот период отличаются большой изменчивостью (рис. 1, а). Число абортивных микроспор варьи-

¹ Оптимальные температуры протекания мейоза у кедр атласского в Крыму 21,8—22,4°, температуры выше этого считаем супероптимальными.

рует от 4,5 до 24%. Увеличение этого числа в отдельные даты фиксации у кедр атласского связано с неблагоприятными (большая амплитуда колебания температур) погодными условиями в эти дни. Абортивные микроспоры оптически пустые и находятся в недоразвитых оболочках пыльцевого зерна. Вероятно, во время развития пыльца в гнезде микроспорангия происходит лизис абортивных спор, и в зрелой пыльце их не более 6—8%.

Собственно развитие мужского гаметофита начинается с момента прорастания микроспоры в гнезде микроспорангия. У кедр атласского в результате деления ядра микроспоры образуются первая проталлиальная и антеридиальная клетки. Антеридиальная клетка занимает большую

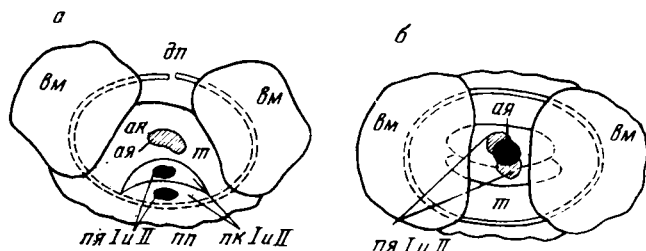


Рис. 2. Гетерополярное дистальнолептомное билатерально-симметричное с двумя воздушными мешками пыльцевое зерно кедр (схема)

а — экваториальное продольное положение; б — экваториальное полярное положение; вм — воздушные мешки; т — тело; дп — дистальный полюс; пп — проксимальный полюс; ак — антеридиальная клетка; ая — ядро антеридиальной клетки; пя — ядра проталлиальных клеток; ПК — проталлиальные клетки

часть объема пыльцевого зерна, проталлиальная — прилегает к внутренней поверхности оболочек на проксимальной стороне пыльцевого зерна. Их ядра расположены на оси, проведенной через проксимальный и дистальный полюсы пыльцевого зерна (рис. 2). Оба ядра физиологически активны. Даже в одном микроспорангии микроспоры прорастают не одновременно. В сериях препаратов пыльцы с одного дерева максимальное число пыльцевых зерен с двумя клетками наблюдается через месяц после распада тетрад и составляет около 40% (рис. 1, б). Дальнейшее развитие мужского гаметофита кедр атласского заключается в образовании второй проталлиальной клетки. Антеридиальная клетка «отчленивает» [6] вторую проталлиальную, которая в норме располагается над первой на оси, проведенной через проксимальный и дистальный полюсы пыльцевого зерна. Ядра всех трех клеток физиологически активны. Трехклеточные пыльцевые зерна в сериях препаратов пыльцы встречаются уже через две недели после распада тетрад. Число их увеличивается по мере развития микроспорофилловых колосков (рис. 1, б). Ко времени вскрывания микроспорангиев 70% пыльцевых зерен одного дерева имеют две проталлиальные и одну антеридиальную клетки с физиологически активными ядрами. Вскрывание микроспорангиев и пыление у кедр атласского в Крыму проходит в конце сентября — начале октября. Летящая пыльца не однородна как по показателям биометрии, так и по степени развития гаметофита. Характерно, что число оптически пустых пыльцевых зерен в течение всего периода развития гаметофита в микроспорангии подвержено значительным колебаниям (рис. 1, б). По-видимому, это связано с воздействием неблагоприятных погодных условий на кедр атласский в момент прорастания микроспор или деления антеридиальной клетки (рис. 1, б, в).

Свободно летящая пыльца улавливается «рыльцем» [7] семяпочек кедр, где в течение семи-восьми месяцев она не претерпевает никаких видимых изменений. В то же время прорастивание пыльцевых зерен на искусственных средах в стерильных условиях показало, что пыльца сохраняет одинаковую жизнеспособность в течение всего этого периода.

Анализ показал, что при развитии мужского гаметофита кедр атласского в пыльцевой трубке в результате последовательных делений образуются сифоногенная и генеративная, базальная и стебельковая клетки. Ко времени образования базальной клетки, независимо от календарного срока, проталлиальные клетки дегенерируют, т. е. мужской гаметофит кедр атласского всегда представляет собой систему трех функционирующих клеток. При культуре пыльцевых зерен на искусственной среде деления базальной клетки и образования спермиев мы не наблюдали. Даже трехмесячная культура пыльцевых зерен на 10%-ном растворе сахарозы не привела к образованию спермиев в пыльцевой трубке. Наблюдались случаи шаровидного вздутия и разрыва пыльцевой трубки, дегенерации ядра базальной клетки. Значительно варьирует длина пыльцевых трубок. Все это говорит о том, что определение жизнеспособности пыльцы кедр атласского путем проращивания пыльцевых зерен на искусственных средах не дает точных критериев для выводов о ее фертильности.

Анализ серий срезов семяпочек кедр атласского после их контролируемого опыления показал, что в естественных условиях пыльцевая трубка образуется в июле, т. е. через девять месяцев после опыления. К этому времени микрониле семяпочек смыкается, в диплоидной ткани нуцеллуса формируется женский гаметофит. Нуцеллус дорастает до края микропиле и вступает в контакт с пыльцевыми зернами, лежащими у края микропиле. Создаются условия, необходимые для образования пыльцевой трубки. Пыльцевые трубки в ткани женского гаметофита мы наблюдали в конце июня — начале июля. В это время года в Крыму практически исключено воздействие как супероптимальных¹, так и пониженных температур.

Таким образом, поколение мужских гаплоидных клеток в онтогенезе кедр атласского развивается двенадцать месяцев. Наиболее ответственные морфофизиологические процессы, такие, как мейоз, прорастание споры, деления антеридиальной клетки, образование пыльцевой трубки, базальной клетки и спермиогенез проходят у кедр атласского в Крыму в июле, августе, когда отрицательное воздействие факторов среды минимально. Условия Южного берега Крыма обеспечивают нормальный ход развития мужского гаметофита кедр атласского, и, следовательно, мужская генеративная сфера не лимитирует семенное размножение вида в этих условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов С. И. 1968. Культура кедров (*Cedrus Trew*) в Крыму. Автореф. канд. дисс. Киев.
2. Никифоров Ю. Л., Кузнецов С. И. 1973. Структура пола и семеношение кедров (*Cedrus Trew*) на юге СССР. — В сб.: Половая репродукция хвойных. II. Новосибирск, «Наука».
3. Smith R. W. 1923. Life history of *Cedrus atlantica*. — Bot. Gaz., 75, N 2.
4. Andersson E., Ekberg J., Eriksson G. 1969. A summary of meiotic investigations in conifers. — Stud. for Suec., N 70.
5. Ekberg J., Eriksson G., Sulkova Z. 1968. Meiosis and pollen formation in *Larix*. — Hereditas, 59, N 2—3.
6. Цингер Н. В., Размолов В. П. 1972. Эволюция мужского гаметофита голосеменных. — В сб.: Биохимия и филогения растений. М., «Наука».
7. Крулик М. В. 1973. Развитие репродуктивных структур *Larix Mill.* — В сб.: Половая репродукция хвойных. I. Новосибирск. «Наука».

Государственный
ордена Трудового Красного Знамени
Никитский ботанический сад
Ялта

¹ Оптимальные температуры роста пыльцевых трубок и развития мужского гаметофита кедр атласского в культуре *in vitro* — 28—29°, температуры выше этого считаем супероптимальными.

О ДЕЛЕНИИ В ПЫЛЬЦЕВОМ ЗЕРНЕ
***CALLITRIS RHOMBOIDEA* R. BR.**
НА ИСКУССТВЕННОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

В. П. Размолотов

Объектом исследования была пыльца *Callitris rhomboidea*, собранная в оранжерее Главного ботанического сада АН СССР. Мужские шишки со зрелыми, но еще не вскрывшимися микроспорангиями обрабатывали 75%-ным спиртом в течение 30 сек. и хлорной водой 10 мин. После промывания в стерильной дистиллированной воде мужские шишки переносили обожженной на спиртовке платиновой иглой в колбы, содержащие искусственную питательную среду.

Проросшую пыльцу выдавливали из микроспорангиев в каплю ацетокармина на предметном стекле. Препарат покрывали покровным стеклом, прогревали на спиртовке до кипения и изучали под микроскопом. Наиболее интересные картины фотографировали микрофотонасадкой МФН-1.

Для проращивания пыльцы применяли среду следующего состава: макроэлементы по Уайту [1] с добавлением KH_2PO_4 — 20 мг/л; микроэлементы по Хеллеру (без железа); железо по Ничу [2]; дистиллированная вода — 1 л; агар — 10 г/л; мезоинозит — 100 мг/л; гидролизат казеина — 100 мг/л; 2,4-Д — 0,05 мг/л; сахароза — 20 г/л; аргинин — 100 мг/л; гликокол — 10 мг/л; биотин — 0,1 мг/л; витамин B_1 — 0,5 мг/л; витамин B_2 — 0,5 мг/л; никотиновая кислота — 5 мг/л; пантотенат кальция — 1 мг/л.

Подобно многим Coniferales [3, 4], при проращивании пыльцы *Callitris rhomboidea* на искусственной среде происходило сбрасывание экзины и наружного слоя интины (рис. 1, а).

Через два — три дня после посева ядро пыльцевого зерна делилось, образуя генеративную и сифоногенную клетки (рис. 1, б). Сифоногенная клетка вытягивалась, образуя пыльцевую трубку, и ядро сифоногенной клетки перемещалось в ее среднюю часть.

Значительно реже вместо образования пыльцевой трубки сифоногенная клетка увеличивалась в объеме, приобретая более или менее округлую форму. Приблизительно через 25—30 дней в пыльцевом зерне происходило деление генеративной клетки на стебельковую и базальную клетки (рис. 1, в, г).

В дальнейшем, однако, нормальное развитие мужского гаметофита нарушалось. В отличие от естественных условий, базальная клетка каллитриса не обособлялась от стебельковой клетки и не перемещалась в пыльцевую трубку, а делилась продольной перегородкой на две клетки. В верхней и, вероятно, нижней клетке закладывались поперечные перегородки перпендикулярно длинной оси (рис. 1, д). В дальнейшем клеточные деления приобретали беспорядочный характер, и пыльцевое зерно оказывалось заполненным плотно прилегающими друг к другу клетками (рис. 1, е).

В другом случае при истощении и дегенерации цитоплазмы в проросших пыльцевых зернах наблюдали большее или меньшее число делений ядра генеративной клетки без заложения перегородок между дочерними ядрами. Дочерние ядра отличались от материнского меньшими размерами.

Подобно видам *Cupressus benthamii*, *C. macrocarpa* и *C. sempervirens* [5], у каллитриса при проращивании пыльцы на искусственной среде иногда наблюдали обособление генеративной клетки от сифоногенной с последующими ее делениями. После образования 6—12 клеток деления прекращались. Получение тканевой культуры в этом случае, по-видимому, не будет представлять трудностей, если усовершенствовать искусственную среду.

Иногда после деления генеративной клетки возникали структуры, напоминающие по внешнему виду предзародыши (рис. 2).

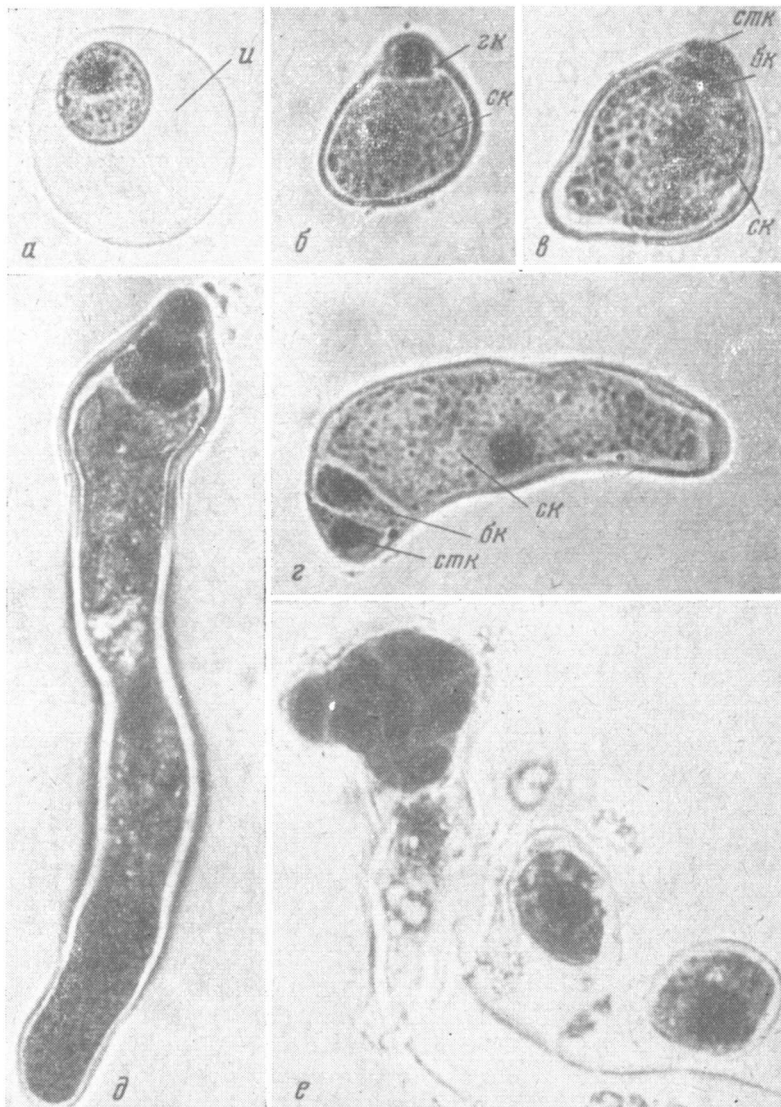


Рис. 1. Пыльцевые зерна и трубки *Callitris rhomboidea* на искусственной питательной среде ($\times 812$)

a — набухшее пыльцевое зерно, экзина сброшена; *б* — *в* — проросшие пыльцевые зерна *Callitris rhomboidea*, наружный слой интины сброшен; *б* — двухклеточное пыльцевое зерно на 7-й день прорастивания; *в* — трехклеточное пыльцевое зерно на 33-й день; *г* — генеративная клетка пыльцевого зерна разделилась на стебельковую и базальную клетки (на 41-й день); *д* — генеративная клетка пыльцевого зерна разделилась на четыре клетки (на 41-й день); *е* — многочисленные клетки, возникшие в результате деления генеративной клетки, заполнили полость пыльцевого зерна (на 52-й день); *зк* — генеративная клетка; *ск* — сифоногенная клетка; *стк* — стебельковая клетка; *бк* — базальная клетка; *и* — интина

При прорастивании пыльцы каллитриса на искусственной среде иногда наблюдали одно или два деления ядра сифоногенной клетки. Вслед за формированием дочерних ядер в пыльцевом зерне или трубке закладывались перегородки (рис. 3, *a*, *б*).

У большинства современных Cupressaceae развитие мужского гаметофита в естественных условиях завершается образованием двух спермиев. Только у двух видов кипариса — *Cupressus goveniana* и *C. arisonica* — наряду с образованием двух гамет в пыльцевых трубках часто встречается

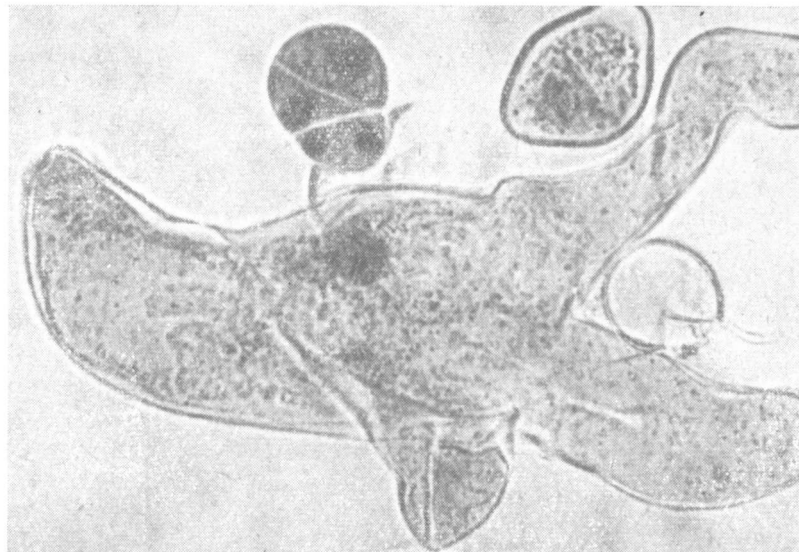


Рис. 2. Четырехклеточное производное генеративной клетки, похожее на предзародыш на 40-й день прорастивания ($\times 812$)



Рис. 3. Деления сифоногенной клетки *Callitris rhomboidea* ($\times 812$)

а — на три клетки после превращения в пыльцевую трубку (24 дня прорастивания); *б* — на две клетки без образования пыльцевой трубки (40 дней прорастивания)

распадение базальной клетки на комплекс клеток, содержащий от 4 до 14 сперматогенных элементов [6, 7].

Вопрос о предковой или вторичной природе многоспермийности кипарисов трактуется в цитозмбриологической литературе по-разному: Юэль [6] рассматривает многоспермийность видов *Cupressaceae* как атавизм, Доук [7], с точкой зрения которого согласны и мы, считает этот признак вторичным прогрессивным приспособлением, связанным с эволюцией женского гаметофита в направлении увеличения числа и объединения в комплексы тесно примыкающих друг к другу архегониев, которые могут быть оплодотворены многочисленными спермиями одной пыльцевой трубки.

Как отклонение от нормы в естественных условиях Норен, Нихольс и Сакстон [цит. по 7] встречали в пыльцевых трубках разных видов *Cupressaceae* более двух спермиев.

При проращивании пыльцы гинкго и торреи в искусственных условиях Тьюлеком [8, 9] было получено развитие мужского гаметофита, приближающееся к нормальному. В этом случае базальная клетка делилась только один раз с образованием двух сперматогенных элементов. Наоборот, сифоногенная клетка иногда претерпевала многократные деления, приводящие к формированию каллуса.

Тканевые культуры были также получены из сифоногенной клетки пыльцы тисса и эфедры [10, 11].

В наших опытах [12] при проращивании пыльцы *Cupressus sempervirens* на искусственной среде, наряду с двухгаметным типом развития мужского гаметофита и некоторыми аномальными явлениями, встречался многогаметный тип развития, как у *Cupressus goveniana* и *C. arizonica*.

Многократное деление генеративной клетки, завершающееся образованием каллуса, имело место у *Cupressus benthamii* [13]. Не отрицая большого влияния на ядерные и клеточные деления искусственных условий проращивания, мы предполагаем, что получаемое в проращенной пыльце каллитриса многократное деление генеративной клетки является отражением многоспермийного развития мужского гаметофита *Cupressaceae*.

ВЫВОДЫ

При проращивании пыльцы *Callitris rhomboidea* на искусственной среде нормальное развитие мужского гаметофита заканчивается делением генеративной клетки на стебельковую и базальную. В дальнейшем каждая из указанных клеток претерпевает большее или меньшее число делений, вследствие чего пыльцевое зерно оказывается сплошь заполненным клетками.

Можно предположить, что сравнительно легко получаемое на искусственной среде многократное деление генеративной клетки каллитриса является отражением скрытых потенций мужского гаметофита к многоспермийному развитию, которое проявляется в большей или меньшей степени у других представителей *Cupressaceae* в искусственных и естественных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. While P. R. 1943. A handbook of plant tissue culture. The Ronald Press Co., N. Y.
2. Бутенко Р. Г. 1964. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М., «Наука».
3. Branscheidt P. 1939. Befruchtung physiologische Untersuchungen of *Taxus baccata* L.—Ber. deutsch. Bot. Gez., 57.
4. Размологов В. П. 1964. О методике проращивания и некоторых морфологических свойствах пыльцы голосеменных растений.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 54.
5. Размологов В. П. 1972. О филогенетическом значении некоторых аномалий, встре-

- чающихся при прорастивании микроспор кипарисов.— В сб.: Биохимия и филогения растений. М., «Наука».
6. Juel H. O. 1904. Veber den Pollenschlauch von Cupressus.— Flora, 93.
 7. Doak C. C. 1932. Multiple male cells in *Cupressus arizonica*.— Bot. Gazette, 94, N 1.
 8. Tulecke W. 1957. The pollen of *Ginkgo biloba* in vitro culture and tissue formation.— Amer. Journ. Bot., 44, N 7.
 9. Tulecke W. 1963. Cell proliferation from the pollen of *Torreya nucifera*.— Contrib. Boyce Thompson Inst., 22, N 3.
 10. Tulecke W. 1959. The pollen cultures of C. D. La Rue: A. tissue from the pollen of *Taxus*.— Bull. Torrey Bot. Club., 86, N 5.
 11. Konar R. M. 1963. A haploid tissue of the pollen of *Ephedra folliata* Boiss.— Phytomorphology, 13, N 2.
 12. Размологов В. П. 1972. Развитие мужского гаметофита *Cupressus sempervirens* на искусственной питательной среде.— Изв. АН СССР, серия биол., № 3.
 13. Razmologow V. P. 1973. Tissue culture from the generative cell of the pollen grain of *Cupressus* spp.— Bull. Torrey Bot. Club., 100, N 1.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

О РАЗВИТИИ СЕТИ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ НА СЕВЕРЕ СССР

Н. А. Аврорин, Т. А. Козушева

Под севером СССР мы понимаем территорию, расположенную севернее 60° с. ш., естественная растительность которой относится к тундровой и северной и средней части таежной зоны.

Север СССР представляет собой огромный резерв для заселения и освоения природных богатств. Наряду с развитием сельского хозяйства, особенно овощеводства открытого и защищенного грунта и мясо-молочного животноводства, необходимо обеспечить сохранение природных ландшафтов вокруг населенных пунктов, озеленение и развитие цветоводства в открытом и защищенном грунте. С продвижением на север все больший удельный вес будут иметь зимние сады и проектируемые озелененные поселки под общей прозрачной кровлей.

Видовой состав местных древесных и травянистых декоративных растений севера недостаточно богат. Это вызывает необходимость привлечения для озеленения улиц, устройства садов и скверов новых декоративных видов, а также оранжерейных растений для зимних садов и внутреннего озеленения помещений.

Строительство новых городов и поселков в районах крайнего севера требует максимального использования местных растительных ресурсов и соблюдения при этом максимальной осторожности, так как естественное возобновление нарушенных биологических ресурсов происходит здесь очень медленно. Вот почему на крайнем севере одной из важных задач является изучение местных растительных ресурсов, их охрана и рациональное использование.

За годы советской власти число ботанических садов в нашей стране возросло до 115. Однако почти все они расположены в южной части РСФСР и в других союзных республиках. Ботанические сады или их филиалы нужны в каждой зоне и каждом секторе севера СССР.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт ордена Ленина Кольского филиала им. С. М. Кирова АН СССР — пока единственный в нашей стране и в мире полярный сад. Он существует на крайнем северо-западе уже более сорока лет. В круг его задач входят: изучение видового состава растений Мурманской области и обогащение его новыми видами для обеспечения потребностей человека; изучение физиологических процессов, происходящих в растениях при переселении из более южных районов, а также введение в культуру ценных местных видов; исследование почв и разработка вопросов повышения плодородия; использование торфа и других субстратов в озеленении и цветоводстве; решение вопросов, связанных с охраной природы и восстановлением нарушенных природных ландшафтов; изучение вредителей и болезней растений и изыскание мер борьбы с ними.

Полярно-альпийский ботанический сад вполне может быть одной из основных экспериментальных северных высокогорных баз для более глубоких и всесторонних исследований по кардинальным вопросам ботаники и смежных наук. Его территория занимает юго-восточный склон горы Вудъяврчорр от 312 до 964 м над уровнем моря, где представлены различные высотные растительные зоны-поояса: от северной тайги до горной тундры и почти безжизненной каменной пустыни. Это своего рода естественная лаборатория для работ по ступенчатой интродукции растений, а также для решения важных вопросов взаимоотношения растений и среды. Опыт Сада и перспективы его развития могут быть использованы при организации новых ботанических садов севера.

В результате помощи, оказанной Саду Ботаническим институтом лм. В. Л. Комарона (БИН) АН СССР и другими ботаническими и растениеводческими учреждениями, специальных поездок на Алтай, в Восточные Саяны, на Тянь-Шань, Кавказ, а также обмена семенами с ботаническими учреждениями СССР и зарубежных стран, к 1936 г. в питомниках Сада было испытано свыше 1 000 видов растений, из них 600 выдержали испытание удовлетворительно. Так начались широкие работы по первичной интродукции растений. К 1940 г. количество видов на питомниках Сада увеличилось до 2 000, причем среди них были представители всех зон от Арктики до Субтропиков.

В годы Великой Отечественной войны небольшой коллектив Сада поддерживал живые коллекции и участвовал в заготовках лекарственного сырья и витаминов для Мурманской области за счет местных и переселенных растений.

В послевоенные годы были продолжены широкие эксперименты по переселению растений. Число видов, прошедших испытание на питомниках Сада, превысило 4 000. Большой фактический материал позволил сделать интересные выводы, развивающие теорию переселения растений; растительные ресурсы крайнего севера были обогащены десятками новых видов полезных растений — декоративных, кормовых, лекарственных, высоковитаминных и пищевых.

Коллектив сотрудников Сада разработал научные основы зеленого строительства на крайнем севере. Создан оригинальный ассортимент декоративных растений, включая и оранжерейные. Ежегодно озеленительным хозяйствам Мурманской области, различным предприятиям и любителям передается посевной и маточный материал для размножения и внедрения в зеленое строительство.

Разработана и успешно применена на практике методика закрепления пылящих нефелиновых песков комбинированными посевами однолетних и многолетних трав с последующим превращением пустынных площадей в луга. Развиваются почвенные и микробиологические исследования. Изучена флора высших и частично низших растений Мурманской области. Создана пятитомная «Флора Мурманской области», в которой описано 1 162 вида сосудистых растений. Значительный научный и практический интерес представляют опубликованные монографии по флоре мхов и лишайников. В результате изучения растительности Мурманской области составлена «Геоботаническая карта», которая вошла как составная часть в «Карту растительности СССР». Собран богатый гербарий местных растений, составляющий свыше 55 тыс. листов.

Изучены география почв Мурманской области, генезис и пути повышения плодородия ряда почвенных разностей. На основе этих исследований составлена «Почвенная карта Мурманской области». Изучается обмен минеральных элементов между почвой и растительностью в ландшафтах Кольского полуострова, а также состав и динамика почвенных микроорганизмов. Основные опубликованные работы Сада (монографии, сборники, брошюры) к настоящему времени составляют около 600 печатных листов.

За последние годы Сад превратился в ботаническое учреждение широкого профиля, способное решать большие задачи теории и практики освоения и обогащения растительных и почвенных ресурсов крайнего севера. В его состав входят четыре научно-исследовательские лаборатории: интродукции и акклиматизации растений, флоры и растительных ресурсов, физиологии растений, почвоведения и почвенной микробиологии.

Ведущее научное направление Сада — «Интродукция и акклиматизация растений», в соответствии с которой решаются вопросы обогащения растительных ресурсов крайнего севера путем переселения растений из различных физико-географических районов и введения в культуру дикорастущих растений из состава местной флоры. Изучаются рост и развитие растений и их морфологические и физиологические изменения под влиянием переноса в новые условия, изыскиваются средства направленного повышения зимостойкости, разрабатываются научные основы зеленого строительства и гидропонного метода выращивания растений на крайнем севере, научные основы защиты интродуцированных растений от вредителей и болезней. Работы проводятся с различными жизненными формами растений в открытом и закрытом грунте.

Второе научное направление Сада — флористические и геоботанические исследования на севере европейской части СССР, изучение растительных сообществ лесов, болот, тундр и введение местных растений в культуру. Начаты работы по анализу происхождения флоры Мурманской области и Карелии.

Третье направление включает изучение географии, генезиса и классификации почв Мурманской области, роли микробиологического фактора в генезисе и процессах окультуривания почв, биологической продуктивности различных типов растительных сообществ Мурманской области.

Сад продолжает работы в этих направлениях, углубляя теоретические исследования и расширяя работы, связанные с озеленением и частично с сельским хозяйством.

Направление работ Полярно-альпийского ботанического сада может быть использовано при разработке программы для северных садов.

Так, в Петрозаводске в Ботаническом саду университета нужно расширить интродукцию растений, не ограничиваясь испытанием немногих родов: сирени, роз, некоторых луковичных, сибирского кедра, яблони и др.

В институте биологии (Сыктывкар) имеется лаборатория интродукции растений, которая представляет основу для создания республиканского ботанического сада. В дальнейшем желательно создание его филиала в одном из промышленных городов севера республики, расположенных в лесотундровой зоне, например в Воркуте.

В Якутской АССР уже несколько лет существует уникальный ботанический сад, расположенный в крайне континентальных условиях: на вечной мерзлоте, с засоленными почвами, в климате с жарким засушливым летом и крайне морозной зимой. Первые успехи интродукции в этом саду свидетельствуют о значительных перспективах обогащения растительных ресурсов республики. Желательно сделать сад самостоятельным, осуществить строительство теплиц, лабораторных и жилых строений, обеспечить его необходимым штатом и создать филиалы сада или опорные пункты в лесотундровой полосе Якутии, например в Кюсюре, и в тундре, например в Тикси, Мирном, Алдане и на «полюсе холода» — в Усть-Нере или Оймяконе.

Опорой для будущих ботанических садов севера, источником получения семян и посадочного материала для испытания, консультаций и подготовки научных кадров через стажировку и аспирантуру будут служить Главный ботанический сад АН СССР и Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР, находящийся на юге таежной зоны, а также Полярно-альпийский ботанический сад Кольского филиала

АН СССР, расположенный на севере этой зоны, у ее границы с лесотундрой.

Академические ботанические сады а ранге исследовательских институтов ведут широкие исследования по освоению в культуре открытого и защищенного грунта местных и привлекаемых со стороны растений и по связанным с интродукцией проблемам (флоры, экологии и ресурсоведения, по физиологии, почвоведению, микробиологии, генетике и селекции). Отобранные ими лучшие образцы растений размножаются и передаются опытным и производственным учреждениям и другим ботаническим садам, или дополнительно проверяются на опорных пунктах. К этой категории относится Полярно-альпийский ботанический сад Кольского филиала АН СССР; до такого уровня следует довести Якутский ботанический сад, а также лабораторию интродукции Института биологии Коми филиала АН СССР. Дальневосточный научный центр может создать ботанический сад в Магадане с опорными пунктами в Анадыре и в одном из крупных поселков континентальной части области, например в Сеймчане, а также в Билибине.

Учебно-опытные ботанические сады при вузах имеются на севере в Петрозаводске и в Архангельске (дендрарий). Обеспечивая учебный процесс, они ведут интродукционную работу менее широко, чем академические сады. Находясь между широтами Ленинграда и Кировска, они могут широко использовать многолетний опыт академических ботанических садов этих городов, а также ботанических садов Ленинградского университета и Лесотехнической академии, проверяя и дополняя его применительно к условиям своего региона. Учебно-опытные ботанические сады могут быть организованы также при техникумах и средних школах. Такие сады могут принести большую пользу в обогащении растительных ресурсов района и в подготовке будущих растениеводов.

В планировании сети ботанических садов должны быть заложены следующие принципы: типичность территории сада для зоны и природной области (желательно сохранившиеся участки естественной растительности, по возможности разных ценозов); наличие более или менее крупных, развивающихся городов или столиц автономных республик и национальных округов; наличие научных учреждений и учебных заведений биологического профиля.

В соответствии с геоботаническим районированием СССР, разработанным специалистами Ботанического института АН СССР, план создания сети ботанических садов севера СССР рисуется следующим образом (напомним, что геоботанические области или зоны выделяются по растительности, господствующей на плакорах, т. е. на дренированных равнинах с суглинистыми почвами, и что эти зоны практически совпадают с климатическими)¹.

Средняя полоса зоны темнохвойной тайги европейской части СССР и Западной Сибири (сомкнутые ельники зеленомошники без примеси широколиственных деревьев),

Петрозаводск с филиалом Академии наук и университетом, Плесецк Архангельской области, Сыктывкар с филиалом Академии наук СССР и университетом, Североуральск, Соликамск.

Средняя полоса зоны светлохвойной тайги Восточной Сибири и Дальнего Востока (с преобладанием лиственницы).

Тура (Эвенкийский национальный округ), Мирный, Якутск с филиалом Сибирского отделения АН СССР (с входящим в его состав Якутским ботаническим садом и университетом), Магадан с филиалом Дальневосточного научного центра Академии наук СССР (климат приморский).

¹ Пункты желательного размещения ботанических садов перечислены в каждой зоне с запада на восток, в направлении возрастания континентальности.

В этой полосе, хотя и значительно южнее, строится Байкало-Амурская магистраль. Вдоль нее возникнут крупные города и поселки.

Ботанический сад может быть создан, например, в Нижне-Ангарске.

Северная полоса зоны темнохвойной тайги европейской части СССР и Западной Сибири (с редкостойными ельниками на плакоре).

Подполоса мохово-кустарниковых ельников: Архангельск с Лесотехническим институтом, Ухта, Ханты-Мансийск, Сургут.

Подполоса лишайниково-кустарниковых ельников: Кировск-Апатиты с ордена Лепина Кольским филиалом Академии наук СССР и входящий в его состав Полярно-альпийским ботаническим садом-институтом, Надым, новый город у Обской губы.

Северная полоса зоны светлехвойных лесов Восточной Сибири и Дальнего Востока (редкостойные лиственничные леса).

Игарка, Усть-Нера — район «полюса-холода», Сеймчан или другой крупный поселок на Колымском тракте.

Зона лесотундры с преобладанием криволесья, кустарниковых берез и ив, на востоке также кедрового стланца.

Мурманск, Нарьян-Мар, Салехард, Норильск, с Институтом полярного сельского хозяйства, Марково, поселок на сравнительно континентальном юго-западе Чукотского национального округа.

Зона тундр.

Воркута, Тикси, Билибино, Анадырь.

Создание сети ботанических садов на крайнем севере — давно назревшая задача, решение которой позволит более рационально использовать и обогатить растительные ресурсы севера. Это поможет быстрее и полноценнее решать проблемы озеленения северных городов, их общественных и жилых помещений, а также развития сельского и лесного хозяйства и тем самым внесет весомый вклад в создание полноценных условий жизни человека на крайнем севере.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР
Ленинград

Полярно-альпийский ботанический сад
ордена Ленина Кольского филиала
им. С. М. Кирова
Академии наук СССР
Кировск

СОРТОИЗУЧЕНИЕ РЕМОНТАНТНОЙ ГВОЗДИКИ НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ КАВКАЗА

*В. С. Вакула, В. Н. Далецкая, Ю. Ф. Кулибаба,
С. И. Салов*

Среди промышленных срезочных культур защищенного грунта ремонтантной гвоздике принадлежит ведущая роль. Это объясняется высокой декоративностью и продуктивностью гвоздики, возможностью получения цветков в течение круглого года, хорошей их транспортабельностью и рентабельностью производства.

В настоящее время мировая продукция ремонтантной гвоздики составляет более 2,5 млрд. срезанных цветков. В основном выращиванием гвоздики занимаются Франция (1,2 млрд. цветков), США (450 млн.), Италия (368 млн.), Нидерланды (207 млн.) [1,2].

Черноморское побережье Краснодарского края одна из зон интенсивного развития культуры ремонтантной гвоздики в нашей стране — здесь ежегодно выращивается более 8 млн. цветков гвоздики.

С целью освоения культуры и подбора промышленного ассортимента Институтом горного садоводства и цветоводства в 1960 г. начата интродукция ремонтантной гвоздики. Первые партии черенков гвоздики были получены от Измайловского цветочного комбината (Москва), затем из Румынии, Болгарии, Венгрии, Нидерландов, Финляндии, Италии и Франции. За период с 1960 по 1975 г. было завезено 585 тыс. укорененных черенков ремонтантной гвоздики.

Климатические условия Черноморских субтропиков благоприятны для выращивания ремонтантной гвоздики, и она получила здесь широкое распространение. Площадь защищенного грунта, занятая культурой гвоздики, составила в 1975 г. более 6 га. В период с 1967 по 1974 г. в институте изучено 52 сорта ремонтантной гвоздики. Продолжительность испытания каждого сорта — 2 ротации (около трех лет). Каждая ротация (от высадки растений на постоянное место до ликвидации насаждения) занимала 18 — 20 месяцев. В статье приведены усредненные данные за две ротации.

Сортоизучение проводили в грунтовых теплицах Института горного садоводства и цветоводства с комбинированным укрытием, обогревавшихся теплогенераторами ТГ-150 и ВПТ-400 и оснащенных вентиляцией. Поливы растений производили с помощью распылительных насадок.

Укорененные черенки высаживали на расстоянии 15×20 см (по 33 на 1 м²) с декабря по февраль. Подготовку почвы, уход, систему удобрений и защиту растений проводили по технологии, разработанной институтом. Формировка растений заключалась в однократной прищипке над 3—4 парой листьев.

По каждому сорту высаживали 315 учетных растений в трехкратной повторности. Фенологические наблюдения, измерения, учет продуктивности, оценка товарных групп и пораженности растений заболеваниями проводили по методике государственного сортоиспытания в течение всего периода эксплуатации насаждений (от 18 до 20 месяцев) [3].

Результаты сортоизучения ремонтантной гвоздики в условиях субтропиков Краснодарского края обобщены в таблице, где сорта сгруппированы по признаку окраски цветка.

Ниже приводим описания групп сортов гвоздики, расположенные в порядке убывания продуктивности; урожайность указана на 1 м² полезной площади за 14 месяцев цветения.

Группа сортов с сиреневыми цветками отличается наиболее высокой продуктивностью цветения. Испытано два сорта этой группы. С одного растения получено 16,3 срезанных цветков. Однако выход цветков с 1 м² (361,1 шт.) ниже, чем в других группах, в связи с сильной поражаемостью растений грибными заболеваниями и значительным отпадом в период эксплуатации (33,3%). Выход цветков первого сорта — 79,5%. Наиболее перспективный сорт — 'Orchid Beauty'.

Группа сортов с белыми цветками, отличающихся высокой продуктивностью цветения (15,1 цветка с растения) и высокой декоративностью цветков. Выход цветков первого сорта — 89,6%. Начало цветения отмечено на 143 — 152-й день после посадки. Поражаемость болезнями сравнительно высокая, отпад растений — 17,2%. Средний выход цветов с 1 м² — 411,4 шт. Наиболее продуктивны сорта 'White Sim' и 'White SB', однако они сильно подвержены заболеваниям. Сорта данной группы хорошо укореняются черенками (на 80—84%).

Группа сортов с розовыми цветками по показателям продуктивности близка к предыдущей. Продуктивность цветения составляет в среднем 14,2 цветка с одного растения; выход цветков первой товарной группы — 83,3%. Испытано 19 сортов. Цветение начинается на 120 — 152-й день после посадки, 33,6% растений поражаются ржавчиной, а 11,4% — различными заболеваниями. Общая продуктивность цветения — 392,2 цветка с 1 м².

Результаты сортоизучения гвоздики ремонтантной на Черноморском побережье Кавказа (1967—1974 гг.)

Сорт	Продуктивность (полезная площадь)		Выход цвет- ков первого сорга, %	Изрежен- ность, %	Флуорес- цен- ция, %	Поражены растения, %	Интенсив- ность пора- жения, %
	с одного растения	с 1 м ²					
Сиреневые							
'Dark Sydney'	19,8	439,2	75	33,6	34,5	88,0	38,2
'Orchid Beauhy'	12,8	283,0	84	33,0	39,4	5,3	1,8
Белые							
'White Sim'	17,9	464,9	87	21,3	17,9	37,9	10,1
'White SB'	16,7	442,0	92	19,8	15,7	0,4	0,1
'White Scania'	14,4	404,4	94	14,1	7,8	29,8	3,3
'White F-1'	13,6	407,0	88	9,3	11,6	4,4	0,1
'White Calypso'	13,0	338,7	87	21,3	—	—	—
	15,1	411,4	89,6	17,2	13,2	18,1	3,4
Розовые							
'Apollo'	18,6	575,9	84	11,6	9,6	3,2	0,1
'Crowly's Sim'	16,5	464,4	88	14,7	13,1	54,4	17,0
'New Pink'	16,1	421,2	89	20,8	—	—	—
'Portrait'	16,0	431,4	80	19,3	28,0	45,6	14,8
'Keefer's Cheri Sim'	15,5	377,0	81	25,5	16,8	31,8	11,5
'Shocking Pink Sim'	15,1	355,8	87	28,6	26,1	8,8	2,1
'Pink Mist'	14,6	349,1	74	27,6	9,6	38,5	18,2
'Lena'	14,3	432,1	87	17,1	8,4	46,4	14,9
'Persian Pink'	14,1	357,0	76	23,0	6,3	46,3	20,8
'Calypso'	13,9	363,8	79	20,6	—	—	—
'Dusty Sim'	13,6	343,8	82	23,4	4,4	50,9	15,7
'Laddie Sim'	13,3	396,8	82	11,5	12,1	52,1	22,0
'Pink Mamie'	13,3	367,6	88	17,1	14,7	3,9	0,9
'Linda'	13,1	378,6	84	12,5	22,3	3,9	0,9
'Dark Lena'	12,9	389,3	87	14,6	6,5	49,1	15,2
'Better Times'	12,7	373,5	79	16,0	8,0	46,5	13,6
'Ira'	12,6	389,9	78	15,4	6,6	52,5	14,2
'Flamingo Sim'	11,8	337,3	92	13,5	1,8	3,4	0,8
Petersons New Pink'	11,3	347,1	86	7,0	—	—	—
	14,2	392,2	83,3	17,8	12,1	33,6	11,4
Красные							
'William Sim'	15,6	389,4	83	27,1	21,2	8,8	2,1
'Red Sim'	15,5	439,9	80	14,0	13,8	13,7	3,6
'Scania'	15,0	444,0	92	10,3	24,6	15,2	3,7
'Red Sim-12'	14,6	389,5	84	19,2	20,0	5,8	1,4
'New Red Sim'	13,6	379,0	87	17,6	8,6	3,7	0,9
'Samantha'	13,2	375,7	84	14,0	9,3	49,4	16,2
'Super Cardina'	13,0	348,1	89	18,6	10,6	29,5	7,3
'Super Scania'	12,7	367,0	90	13,4	19,6	7,2	1,8
'Red Sim SB'	11,0	337,6	84	7,0	6,0	8,6	2,1
	13,8	386,6	85,8	15,7	15,0	15,7	4,3

Таблица (окончание)

Сорт	Продуктивность (полезная площадь)		Выход цвет- ков первого сорта, %	Изрежен- ность, %	Фузариоз- ные расте- ния, %	Поражены растения- ной, %	Интенсив- ность пора- жения, %
	с одного растения	с 1 м²					
Пестрые							
'Carnaval'	16,6	451,5	88	17,6	30,5	35,9	12,7
'Pink Arthur Sim'	14,9	461,9	82	13,2	8,3	22,2	3,1
'Esperance'	14,5	464,0	79	14,4	10,3	36,4	19,7
'Discovery'	14,3	390,0	88	19,6	33,1	1,6	0,5
'Carnaval'	13,9	386,1	78	13,4	5,9	38,3	9,5
'Pink Arthur Sim'	12,7	335,7	75	19,9	—	—	—
'G. J. Sim'	12,6	375,1	86	16,2	—	—	—
'Frosted'	12,6	379,7	85	11,6	6,9	36,1	12,1
'New Discovery'	10,8	281,4	79	20,9	—	—	—
'Red Diamond'	10,7	331,0	72	13,2	13,2	50,3	10,0
	13,4	385,6	81,2	16,0	15,0	31,5	9,7
Желто-оранжевые							
'Yellow Sim'	13,2	354,2	94	18,7	5,3	6,7	1,5
'Harvest Moon'	13,2	423,1	80	7,8	6,9	53,3	16,1
'Clear Yellow Sim'	13,1	340,6	80	21,5	9,0	60,0	21,2
'Dusti Yellow Sim'	12,3	388,4	84	8,7	—	—	—
'Tangerine Sim'	12,1	365,1	71	8,1	12,8	51,2	7,2
	12,8	374,3	81,8	13,0	8,5	42,8	11,5
Темно-красные							
'Joker'	12,2	363,2	88	11,2	4,3	8,0	2,0
'Diplomat'	10,8	289,8	93	18,7	13,6	19,2	8,0
	11,5	326,5	90,5	14,9	8,9	13,6	5,0

По сумме биологических и хозяйственно-ценных признаков выделяют сорта 'Apollo', 'Crowly's Sim', 'Portrait', 'Lena' и др. Укореняется 78—83% черенков.

Группа сортов с красными цветками характеризуется высокими декоративными качествами, но по продуктивности занимает среднее положение между двумя предыдущими. Продуктивность одного растения в среднем по группе — 13,8 цветка. Выход цветков первого сорта — 85,8%. Испытано девять сортов. Цветение наступает на 128—152-й день после посадки. Сорта этой группы наиболее устойчивы к ржавчине — поражаются всего 15,7% растений. Наиболее ценные сорта 'William Sim', 'Red Sim', 'Scania' и др. При размножении этих сортов укореняется 80—85% черенков.

Группа сортов с пестрыми цветками по продуктивности близка к предыдущей. Срез цветков с одного растения составляет в среднем 13,4 цветка, выход с 1 м² — 385,6. Выход цветков первого сорта 81,1%. Испытано 10 сортов.

Самое раннее наступление цветения отмечено у сорта 'Esperans' — на 126-й день, самое позднее — у сорта 'Discovery' — на 146-й день. Сорта этой группы сильно поражаются ржавчиной (31,5%). Перспективные сорта группы — 'Caravella', 'Sir Arthur Sim', 'Esperance'.

Группа сортов с желтыми и оранжевыми цветками (пять сортов) по продуктивности очень близка к предыдущей. Выход цветков с одного

растения — 12,8 цветка, с 1 м² — 374,3 шт. Выход цветков первого сорта — 81,8%. Цветение наступает на 136—145-й день. Устойчивость сортов данной группы к фузариозу сравнительно высокая (8,5%), в связи с чем изреженность посадок не превышала 13%. Однако ржавчиной поражается 42,8% растений. Укореняется 78—80% черенков. Наиболее перспективны сорта 'Clear Yellow Sim', 'Harvest Moon', 'Yellow Sim', 'Tangerina Sim'.

Группа сортов с темно-красными цветками (два сорта) характеризуется сравнительно низкой продуктивностью — 11,5 цветков с одного растения и 326,5 цветков с 1 м². Товарность цветков — 90,5%. Начало цветения отмечено на 147—152-й день после посадки. Испытанные сорта отличаются высокой комплексной устойчивостью к наиболее вредоносным заболеваниям — фузариозу, альтернариозу, резоктониозу, и представляют в этом отношении ценный исходный селекционный материал. Укоренение черенков составляет 90—93%. Наиболее продуктивен сорт 'Joker'.

Максимум цветения независимо от группы сортов в течение ряда лет приходится на летний период, в это время срезается 54—64% цветков от общего количества.

В условиях средней полосы, наибольший выход цветочной продукции также падает на летний период [4, 5].

ВЫВОДЫ

В результате изучения 52 интродуцированных сортов ремонтантной гвоздики на Черноморском побережье Кавказа установлена продуктивность их цветения и выявлены лучшие сорта для промышленного ассортимента.

Наиболее перспективны для промышленного выращивания в зоне Черноморского побережья Кавказа по ряду биологических и хозяйственно-ценных признаков следующие сорта: 'White Sim', 'White SB', 'Apollo', 'Crowly's Sim', 'Portrait', 'Shocking Pink Sim', 'Lena', 'William Sim', 'Red Sim', 'Caravella', 'Sir Arthur Sim', 'Esperance', 'Clear Yellow Sim', 'Harvest Moon', 'Joker'.

Основная масса цветков ремонтантной гвоздики (50—60% от общего среза) независимо от сортов, срезается в весенне-летне-осенний период. Поступление срезанных цветков в определенной мере можно регулировать высадкой черенков в различные сроки, применением разных способов формирования растений и другими агротехническими приемами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Münz E., Schupp F., Zimmer K. 1973. Edelnelken. ihre Entwicklung, kulture und Züchtung. Berlin, Hamburg.
2. Васильев К. В. 1968. Культура ремонтантной гвоздики в субтропиках Краснодарского края.— В кн.: Цветоводство и декоративное садоводство в южной зоне СССР. Сочи.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (декоративные культуры), вып. 6. 1968. М., «Колос».
4. Былов В. Н., Ворончихина З. Н., Фомин Е. М. 1972. Интродукция сортов ремонтантной гвоздики для закрытого грунта.— Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 84.
5. Былов В. Н., Ворончихина З. Н., Фомин Е. М. 1973. Сортоизучение ремонтантной гвоздики.— Цветоводство, № 2.

ПРОБЛЕМЫ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ НА XII МЕЖДУНАРОДНОМ БОТАНИЧЕСКОМ КОНГРЕССЕ

Л. В. Рункова, И. В. Плэтникова, Т. П. Петрозская-Баранова

Программа XII Международного ботанического конгресса была обширна и охватывала все основные вопросы ботанической науки. Около половины сообщений посвящено физиологии и биохимии растений, что свидетельствует о важности этих ботанических дисциплин, а также о прогрессе в изучении процессов жизнедеятельности растений: фотосинтеза дыхания, регуляции процессов роста и развития растений, устойчивости растений к крайним условиям среды. Для физиологов, работающих в ботанических садах в области интродукции и акклиматизации растений, безусловный интерес представляли доклады, прочитанные на секциях «Водный режим и устойчивость к крайним условиям внешней среды», «Рост и развитие», а также «Метаболизм и его регуляция». В данном сообщении изложены основные положения некоторых из этих докладов.

Проблема влияния экстремальных условий на растения обсуждалась на секции «Водный режим и устойчивость к крайним условиям внешней среды». Доклады были посвящены результатам изучения засухо-, соле- и морозостойкости растений, а также состоянию воды в клетках при экстремальных условиях. Очень большой интерес вызвали Симпозиум 1, посвященный адаптации и метаболизму растений при жаре и засухе, и Симпозиум 4, освещающий физиологические механизмы морозостойкости растений.

На Симпозиуме 1 выступили: П. А. Генкель (СССР), Т. К. Хсназ, Г. У. Тодд (США) и В. Ф. Альтергот (СССР). По мнению П. А. Генкеля, имеются два пути приспособления растений к засухе: гомеогидровый и пойкилогидровый. Пойкилоксерофиты выносят обезвоживание за счет сохранения энергетической полноценности дыхания и изменения свойств цитоплазмы, в частности, гелефикации. Гомеогидровые растения имеют различные пути приспособления к засухе. Г. У. Тодд в обзорном докладе отметил, что многие цитоплазматические ферменты инактивируются при высушивании *in vitro* в очищенном состоянии, однако некоторые из них не подвергаются действию дегидратации, если они еще связаны в нормальном состоянии внутри интактной клетки. Как показали гистохимические исследования тканей селлагинеллы, активность цитохромоксидазы и сукцинатдегидрогеназы в тургорном и в дегидрированном состоянии не изменяются. В. Ф. Альтергот предполагает, что при термоадаптации усиливается реутилизация катаболитов, образовавшихся при термальном воздействии, в результате чего возрастают регенерационные процессы, приводящие, в частности, к образованию вторичных побегов у пасленовых.

На Симпозиуме 4, проходившем под председательством Лархера (Австрия), были заслушаны доклады И. И. Туманова и О. А. Красавцева (СССР), Н. Сакаи с сотр. (Япония), У. Хебера (ФРГ). Последовательными этапа-

ми развития морозоустойчивости у растений, по мнению И. И. Туманова и О. А. Красавцева, являются: первая фаза — вхождение в глубокий покой (при низких положительных температурах) и вторая фаза — закаливание (при отрицательных температурах). Морозостойкость растений складывается из двух факторов: наличия защитных веществ и особой структуры протопласта, особенность которой заключается в увеличении гелированных структур в протоплазме и в вакуолях, а также в перестройке мембранной системы. В опытах А. Сакаи было показано, что в клетках коры неморозоустойчивых растений при летальном замораживании наблюдается распад фосфолипидов. У морозоустойчивых же растений замораживание, даже до температуры жидкого азота, не приводит к деструкции этих соединений. Известно, что в клетке фосфолипиды — основные структурные единицы цитоплазматических мембран. А. Сакаи полагает, что именно мембраны представляют собой те структуры, которые повреждаются при замораживании и от которых зависит развитие морозоустойчивости при закаливании растений. У. Хебер в своем сообщении также подчеркнул, что инактивация, или разрушение, биомембран является основной причиной гибели замороженных клеток. Инактивация мембран повышается при наличии веществ, токсичных для этих структур, например неорганических солей, концентрация которых повышается при замерзании воды в клетке. Криозащитные вещества нейтрализуют повреждающее действие токсичных для мембран соединений. В сообщении Степонкуса (США) было отмечено, что акклиматизация к холоду представляет собой двухфазный процесс, включающий синтез криопротектантов и изменений мембран. Исследование ультраструктуры адаптированных к холоду мембран дает возможность считать, что эти изменения, в частности, обусловлены превращением их липидного матрикса. Крупнейший современный исследователь зимостойкости древесных растений Симинович (США) также отводит цитоплазматическим мембранам значительную роль в адаптации растений к низким температурам. По его наблюдениям, осеннее закаливание древесных связано с повышением дыхания, увеличением белоксинтетической активности клеток, увеличением содержания в них нуклеиновых кислот и фосфолипидов, увеличением количества протоплазмы, органелл и мембранных компонентов клеток.

Проблема адаптации растений обсуждалась на секции «Экологическая ботаника» в разделе «Молекулярные и клеточные основы приспособления к температуре среды». По мнению В. Я. Александрова (СССР), температурная адаптация организмов тесно связана с конформационной гибкостью белковых молекул. Отмечено, что тепловое закаливание клеток повышает теплоустойчивость ряда ферментов: уреазы, кислой фосфатазы, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы и др. (Фельдман с соавт.—СССР). Весьма любопытна работа Панди с соавт. (Новая Зеландия), в которой описываются циклические изменения изозимов эстеразы в стеблях охлажденных растений. Таким образом, в настоящее время в проблеме морозоустойчивости перво-степенное место отводится биомембранам, которые повреждаются промораживанием и от которых, в значительной степени, зависит устойчивость растений к низкой температуре.

В работе секции «Метаболизм и биосинтез фенольных соединений» принимали участие ведущие специалисты по этой проблеме. Известно, что за последние 10—15 лет отношение к так называемым продуктам вторичного метаболизма — фенольным соединениям и их роли в растениях, существенно изменилось. Появилось много исследований об активном участии этих веществ в процессах роста и развития, их связи с фитогормонами, возрос интерес к ферментным системам, характеризующим их метаболизм, биосинтез и локализацию. Все эти вопросы получили освещение на Конгрессе.

Барц (ФРГ) сообщил об интересных опытах с культурой тканей высших растений, показавших, что флавононы, ауруны, халконы, флавонолы,

изофлавонолы метаболически активны и быстро распадаются с образованием бензойных кислот. Кёлер (ГДР) продемонстрировал стимулирующее действие кинетина и света на биосинтез беталаинов в проростках амарантуса. О роли света для биосинтеза фенолов приведены новые данные в докладах Запрометова с сотр., Кудрявцева (СССР), Халброка (ФРГ) и Энгельсма (Нидерланды). В последнем докладе были подробно освещены некоторые аспекты фоторегуляции биосинтеза, активности фенилаланин-аммониаклазы, взаимодействия фенолов и ауксинов. В частности, было показано, что индолилуксусная кислота (ИУК) снимает ингибирующее рост действие п-кумаровой кислоты, если опыт проходит на белом свете и не действует, если дается синий свет, который вообще оказывает чрезвычайно специфическое действие на биосинтез фенолов. Об особенностях локализации фенолов и ферментов их метаболизма в хлоропластах, митохондриях, пластидах, микросомах, микротелах, а также субклеточной фракции, методах их изучения говорилось в докладах Кенна (США), Соболевой с сотр. (СССР), Буде, Монтисес (Франция). Фричу и Гризебаху (ФРГ) удалось изучить 13 ферментов, участвующих в биосинтезе флавоноидов. Большой интерес вызвали данные Беричкой (США), Бориса (Польша), Копи (США) об изозимах основных ферментов, участвующих в обмене фенольных соединений.

Симпозиум «Регуляция роста и развития растений с помощью синтетических физиологически активных веществ» был посвящен возможностям практического внедрения научных достижений. О физиологических аспектах химической регуляции жизнедеятельности растений сделал обзорный доклад Ю. В. Ракитин (СССР), в котором он остановился также и на перспективах применения регуляторов роста в растениеводстве. Эту же идею развил при обсуждении известный специалист из ФРГ Г. Шнайдер: почти все процессы жизнедеятельности растений можно стимулировать или затормозить, в зависимости от потребности практики. Можно регулировать сроки и интенсивность цветения, соотношение развития надземной и подземной частей, вызывать более раннее наступление покоя или, наоборот, стимулировать выход из него, преодолевать периодичность плодоношения, пролонгировать ювенильное состояние растения, уменьшать предуборочное опадение плодов, увеличивать содержание хлорофилла, повышать процент укореняющихся черенков и т. д. Использованию регуляторов роста в широком масштабе пока мешают многие обстоятельства: некоторые вещества требуют многократного применения для проявления действия, довольно дороги, быстро разрушаются — или, наоборот, совсем не разрушаются, накапливаясь, например, в съедобных частях растений. Поэтому усилия ученых направлены на поиски синтетических соединений типа регуляторов роста, действующих быстро и в минимальных дозах, включающихся в нормальные физиологические процессы после специфического воздействия. О новых регуляторах роста для злаковых — 2,3-дихлоризобутилате и 2-метил-1,2,3-пиридинпропане сообщили Шиллинг и его сотр. (ГДР).

Для успешного синтеза новых соединений важно знать механизм действия уже известных соединений. Поэтому сообщение профессора Толберта (США) — «Регуляция фотодыхания и фотосинтеза ретардантами» было выслушано с большим интересом, так же как и доклад Чканикова с сотр. (СССР) «Гидроксирование кольца как один из основных путей детоксикации 2,4-Д в растениях». Известно, что 2,4-Д — одно из первых и самых распространенных соединений, применяемых в качестве гербицидов. В докладе был продемонстрирован механизм необратимой детоксикации в растениях, причем гидроксированные производные отличались от 2,4-Д гораздо более низкой активностью и значительно более слабым передвижением по тканям.

Многие доклады, прочитанные на симпозиумах секции «Рост и развитие», были посвящены механизму действия фитогормонов и природных ингибиторов роста.

Пиле (Франция) в докладе «О роли ауксина в процессах роста растений» дал широкую картину точек приложения ИУК, коснувшись вопросов уровня и транспорта ИУК, взаимодействия с другими фитогормонами, метаболизма, участия в синтезе РНК и энзимов, а также охарактеризовал первичное действие ауксина путем активации генов.

Вопросам индукторного и трофического действия ауксина был посвящен доклад В. В. Полевого (СССР). По его мнению, действие ИУК на рост осуществляется с помощью протонной помпы, локализованной в плазмалемме. Экзогенная ИУК вызывает гиперполяризацию потенциала мембраны эпидермальных клеток отрезков coleoptiles кукурузы, что приводит к замещению водородных ионов в клеточных стенках на катионы кальция. Освобождающиеся водородные ионы увеличивают pH в межклеточной среде и в цитоплазме, в результате чего уменьшается активность гидролаз и активируется метаболизм клетки.

Ф. Г. Скуг (США) и О. Н. Кулаева (СССР) в своих сообщениях остановились на молекулярных основах действия цитокининов, подчеркнув также первичность их влияния на клеточные структуры, синтез нуклеиновых кислот, белка и ферментов.

Взаимодействию природных ингибиторов и фитогормонов при росте растений был посвящен доклад В. И. Кефели (СССР), в котором рассматривалось их взаимодействие на уровне биосинтеза из общего для ауксинов и фенольных ингибиторов предшественника — хоризмовой кислоты и общего для абсцизовой кислоты и гиббереллинов — мевалоновой кислоты. Докладчик считает, что регуляция биосинтеза этих соединений осуществляется промежуточными метаболитами, конечными продуктами, самими фитогормонами и ингибиторами, а также внешними факторами. Разрушение природных ингибиторов и фитогормонов воссоздает определенный уровень этих регуляторов, координирующий процессы роста и органогенеза растительных тканей.

Эти положения подтверждались в докладах И. Рахимбаева (СССР) о механизме взаимодействия фитогормонов в регуляции покоя у различных луковичных растений и Р. Х. Турецкой (СССР), которая рассматривает фенольные соединения в качестве факторов, регулирующих корнеобразование у черенков при их взаимодействии с ИУК. Степень и интенсивность ризогенеза, по мнению второго докладчика, определяется балансом двух процессов — синтеза и разрушения ИУК, в которых и принимают участие испытанные ею фенолкарбоновые кислоты.

Н. П. Кораблевой и Э. П. Ладыженской (СССР) были представлены данные о возможности регуляции синтеза РНК и белка в тканях клубней картофеля фенольными ингибиторами роста.

Основным закономерностям онтогенеза растений был посвящен доклад А. Ланга (США), охарактеризовавшего роль и взаимосвязь внешних и внутренних факторов в регуляции онтогенеза.

Из внутренних факторов большая роль отводится гормональной регуляции онтогенеза. С докладом на эту тему на секционном заседании выступил М. Х. Чайлахян (СССР), подробно остановившийся на регуляции процесса перехода разных групп растений из вегетативного состояния в генеративное. По представлениям докладчика биосинтез гормонов генетически обусловлен и происходит автономно или же опосредуется индукцией особых условий окружающей среды. Баланс автономного и индуктивного механизмов обуславливает появление цветообразующих гормонов и цветение растений разных фотопериодических групп.

Материалы, представленные на Конгрессе, свидетельствуют об интенсивных исследованиях молекулярно-генетического механизма гормональной регуляции онтогенеза. Отчетливо показана возможность регулирующего действия гормонов на генном уровне, т. е. непосредственно на процесс транскрипции.

Результатом гормонального действия является или общая интенсификация синтеза РНК в обработанной гормоном ткани, по-видимому, связанная с общим усилением РНК-полимерной активности, или же активация гормонами ранее репрессированных генных локусов, появление новых типов и РНК и активация синтеза новых белков и ферментов (Дж. Ворнер — США; Н. П. Аксенова, Т. Н. Константинова, Т. В. Баврина — СССР; В. Варделла — США; И. Теладьё — Франция; А. Жакмар, Д. Пьерар, Г. Бернье — Бельгия; С. Веленсик — Нидерланды; Ж. Крекуле — Чехословакия).

Проблема физиологии инициации цветения на Конгрессе рассматривалась с разных сторон: в связи с фотопериодической реакцией растений, с уровнем фитогормонов и природных ингибиторов роста, а также с метаболизмом ДНК, РНК и белка, и генной регуляцией.

Зависимость инициации цветения от уровня гормонов и ингибиторов цветения, а также от экзогенных веществ обсуждалась во многих докладах. Большой интерес у слушателей вызвало сообщение Р. П. Фариса (Канада) о возможности индукции цветения у сеянцев и черенков двух видов сосны (*Pinus contorta*, *P. taeda*) с помощью обработки их смесью неполярных гиббереллинов ($A_{4/7}$, A_5 , A_9 и A_{14}).

Р. П. Фарис (Канада), М. Михневич (Польша), Г. Бернье, А. Жакмар, Ж. Кине (Бельгия), В. Н. Ложникова, В. З. Подольный, В. Г. Кочанков (СССР) представили убедительные данные о взаимодействии и многокомпонентности гормональной системы цветения, в состав которой входят как гормоны, так и ингибиторы цветения.

Многие исследователи — М. Х. Чайлахян, Н. П. Аксенова, Т. Баврина (СССР), Ф. Г. Скуг (США), П. Поле (Франция) в качестве модели для изучения регуляции процессов цветения на современном уровне предлагают использовать культуру тканей. По их убеждению каллюсная модель цветения может быть успешно применена для объяснения: вегетативного и генеративного состояния растений; трофической и гормональной регуляции цветения; механизмов детерминации и реализации генеративного морфогенеза и особенностей регуляции цветения различных биотипов растений.

В докладе А. П. Аксеновой, Т. Н. Константиновой, Т. В. Бавриной (СССР) были рассмотрены особенности фотопериодической детерминации цветения. По их мнению, фотопериодическая индукция биосинтеза гормональных регуляторов цветения не связана с активацией ДНК и биосинтезом новых РНК. Гормональная же индукция репродуктивного морфогенеза в почках происходит при участии синтеза и функционирования ДНК и РНК.

Обсуждение на XII Международном ботаническом конгрессе войросов регуляции роста и развития растений, а также устойчивости их к крайним условиям внешней среды является существенным вкладом в дальнейшее развитие этих важных проблем физиологии растений.

Представленные на Конгрессе материалы как теоретического, так и практического характера могут быть использованы в исследованиях при интродукции и акклиматизации новых хозяйственно-ценных растений.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

VIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

Ю. В. Синадский, Н. Н. Селочник

С 21 по 27 августа 1975 г. в Москве проходил VIII Международный конгресс по защите растений, организованный Министерством сельского хозяйства СССР, ВАСХНИЛ и Европейской организацией по защите растений. На конгрессе присутствовало более 2000 делегатов — участников из 54 стран. Самыми представительными были делегации СССР, ПНР, ЧССР, ГДР, НРБ, ВНР, СРР, ФРГ, Франции, Италии, Великобритании, Австрии. Открытие Конгресса состоялось в киноконцертном зале «Октябрь». Материалы Конгресса были предварительно опубликованы в виде отдельных книг, докладов и тезисов. Было проведено два пленарных заседания. В течение трех дней работали семь секций: экономические проблемы защиты растений; достижения в познании биологии вредных организмов и разработка методов прогноза; химический метод борьбы (с подсекциями инсектоакарициды, фунгициды, гербициды); защита растений, охрана человека и природы; биологические и генетические методы борьбы; интегрированная защита растений (общие вопросы); достижения селекции на устойчивость растений к болезням и вредителям, системы мероприятий и их применение; защита и карантин растений, международное сотрудничество.

Защита растений от вредителей и болезней является отраслью сельского и лесного хозяйства, в которой трудится около 30 тыс. специалистов и 5 тыс. научных работников. Она относится к важнейшим государственным задачам, стоящим в плане развития народного хозяйства страны, так как потенциальные убытки от деятельности вредителей и патогенных организмов только в области производства сельскохозяйственной продукции составляют ежегодно около 5 млрд. руб. (вредная фауна и флора нашей страны насчитывает около 10 000 видов — грызунов, насекомых, клещей, нематод, бактерий, грибов, вирусов и микоплазм). Защита растений в условиях всемерной интенсификации сельского хозяйства — важнейший резерв увеличения валовых сборов продукции земледелия. Наше сельское хозяйство ежегодно теряет от вредителей, болезней и сорняков около 20 млн. т зерна, а если не бороться с вредителями, болезнями растений и сорняками систематически, эти потери могут достичь 20–30% и более от урожая. Во многих странах из каждых пяти гектаров возделываемой земли на корм вредных и патогенных организмов идет продукция с 1 га. Поэтому разработка эффективных и безопасных для живой природы систем защиты растений выросла в проблему глобального масштаба. В настоящее время эта служба расценивается как одна из важнейших в агрономии и растениеводстве и ведется совместными усилиями биологов, агрономов, химиков, экономистов и механизаторов [1, 2].

Для осуществления системы защитных мероприятий расходуются огромные средства. В практике мирового земледелия только стоимость пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве, оценивается суммой в 3 млрд. руб. [1, 2].

Затраты на пестициды приближаются к затратам на минеральные удобрения и составляют в СССР 25% стоимости удобрений, а в ряде стран — еще выше. Экономическая сторона защиты растений весьма актуальна. Так, в 1973 г. в СССР в результате проведенных защитных мероприятий были предотвращены потери продукции земледелия на сумму 6 млрд. руб., а экономия затрат труда за счет применения гербицидов составила 535 млн. руб. [2, 3].

Бурное развитие промышленного цветоводства и декоративного растениеводства все настойчивее требует усиления работ по защите цветочных

и декоративных растений. Так, при хранении гладиолусов от вредителей и болезней погибает до 25 — 60 % клубнелуковиц, в результате чего цветочные хозяйства теряют на каждой тысяче гладиолусов от 20 до 60 руб., в период вегетации выпадает еще от 5 до 20 % растений.

Интегрированная система защиты растений представляет собой разумное сочетание агротехнических, биологических, механических, карантинных и химических методов борьбы. При использовании этой системы в биоценозах обеспечивается максимальная целостность экологических условий, сохраняются и усиливаются регулирующие силы самой природы. В профилактическом плане весьма важно создание форм и сортов резистентных к вредным и патогенным организмам; затраты на создание резистентного сорта окупаются в 300 раз.

Большой интерес представляет новый метод борьбы с болезнями — химическая иммунизация. Обработывая семена или вегетирующие растения фунгицидами — иммунизаторами (родан, производные сульфаниловой и дитиокарбаминовой кислот) удается в 10 раз повысить болезнеустойчивость растений, которая сохраняется в течение нескольких репродукций [1—3].

К числу важнейших методов защиты растений относится и карантин, направленный на охрану территории от проникновения опасных вредных и патогенных организмов, выявление и ликвидацию карантинных объектов.

В последние годы усиленно развивается биологический метод борьбы, создаются биофабрики по разведению трихограммы, хищного клеща фитосейулюса, псевдафикуса, принимаются меры к сохранению и увеличению численности полезной фауны (златогазки, аллохара, хищных галлиц), используются бактерии, грибы и вирусы. Особенно это важно для борьбы с вредителями и болезнями в условиях закрытого грунта [1—3].

В 1974 г. биометод борьбы с вредителями и болезнями растений в СССР был применен на 8,5 млн. га и составлял 11,3 % объема всех защитных мероприятий. Большое внимание уделяется испытанию и использованию микробиологических препаратов — энтобактерина, дендробациллина, инсектина, боверина, ядерного полиэдроза и гранулеза; усиленно изучается возможность практического использования высокоактивных веществ — хемостерилинтов и гормональных препаратов [1—3].

Несмотря на успехи биометода, роль химического метода защиты растений остается главенствующей. Решается задача создания веществ селективного действия, токсичных только для вредных насекомых, максимально безопасных для остальной фауны и микрофлоры и быстро разлагающихся. За последние 10 лет токсичность применяемых пестицидов снизилась более чем в 5 раз.

В связи с высокой токсичностью или кумуляцией пестицидов в животных организмах все мышьякосодежащие вещества, пестициды диевального синтеза (кроме гептахлора и тиодана), тиофос, ДДТ, альдрин и карболинеум запрещены в СССР для использования в сельском хозяйстве. Ограничено применение ртутьорганических протравителей, взамен которых вводятся препараты с меньшим содержанием ртути (меркурбексан, меркурбепзол), либо вовсе безртутные (фентиурам) [1—3].

Ведущей задачей, стоящей перед защитой растений, является создание системы, отвечающей всесторонней биологизации защиты растений, усилению роли агротехники с учетом разумного применения химических методов борьбы.

Защита растений имеет самое непосредственное отношение к двум глобальным проблемам настоящего времени — обеспечению населения планеты продовольствием и борьбе за сохранение биосферы. Биосфера Земли представляет собой сбалансированное единое целое, естественные комплексы и агроценозы которого находятся в тесном контакте, поэтому последствия применения пестицидов проявляются не только в окультурен-

ных ландшафтах, но и на территориях, где химические средства защиты растений непосредственно не применяются.

Все эти вопросы рассматривались на Конгрессе и вызвали большой интерес его участников.

На секции: «Достижения в познании биологии вредных организмов и разработке новых методов прогноза» было заслушано 63 доклада из 18 стран. Доклады касались, главным образом, биологии и экологии вредных насекомых, а также нематод, грибов, вирусов и бактерий — возбудителей болезней сельскохозяйственных, плодовых, овощных и декоративных культур. Приводились данные изучения динамики популяций вредных организмов, влияния факторов внешней среды, агротехники и методов возделывания культур на распространение вредителей и болезней. Обсуждались новые методы научных исследований в области защиты растений и теоретические основы прогнозирования численности вредителей и возбудителей болезней.

Под председательством И. Я. Полякова (СССР) на секции работал симпозиум «Новые излечения в развитии теории и методов прогноза в защите растений». В тезисах, опубликованных по тематике этой секции, значительный интерес представляли следующие работы: Э. И. Заар, В. П. Таценко, В. И. Потлайчук «Фотолуминесценция грибов, вызывающих болезни семян некоторых видов зерновых культур и кормовых злаков», С. Н. Шкляр «Диагностика и систематика флуоресцирующих бактерий, вызывающих некроз плодовых деревьев» и др. Интересны исследования В. Л. Федотиной по смешанным инфекциям, вызванным вирусами и микоплазмоподобными организмами, и Н. А. Сургучевой по диким растениям — резерваторам микоплазмозов, а также работа Л. А. Ищенко об активизации возбудителей болезней плодовых годных культур.

На секции «Биологические и генетические методы борьбы» было проведено пять заседаний, два симпозиума, заслушано 50 докладов. В большинстве докладов обсуждались приемы биологической борьбы с вредными насекомыми путем использования полезных энтомофагов, нематод, хищных грибов, вирусной и бактериальной инфекции. Были доложены новейшие достижения в развитии генетических методов борьбы: использование феромонов, ювенильных гормонов, синтетических и естественных половых аттрактантов. Н. С. Федоринчик с сотр. (СССР) представил доклад «Новый грибной биопрепарат триходермин-4 для борьбы с болезнями растений». Сообщение А. Мисра (Индия) «Об антибиотиках в борьбе с вирусами растений» было единственным на эту тему; следует отметить актуальность этого доклада в связи с отсутствием радикальных мер борьбы с вирусными болезнями растений. А. Мисра испытал около 20 антибиотиков (ауреомидин, тетрациклин, стрептомицин и др.) в борьбе с вирусными и микоплазменными болезнями цветочных, цитрусовых, бобовых, табака и др. растений.

На секции «Химический метод борьбы» выступило 140 докладчиков от 24 стран. Около 60% докладов было посвящено новым препаратам, применению и изучению гербицидов, инсектоакарицидов и фунгицидов. В остальных сообщениях обсуждались механизм действия, применение и токсикология пестицидов. Были затронуты вопросы борьбы с вредителями и болезнями пшеницы, риса, картофеля, сахарной свеклы, сорго, овощных культур, кукурузы, а также в плодовых садах и лесном хозяйстве. Специальное внимание было уделено применению фунгицидов в качестве протравителей семян и почвы, а также вопросам поглощения и скорости передвижения гербицидов в растениях и действию пестицидов на обитающие в почве микроорганизмы.

В связи с нарастанием в Европе численности одного из опаснейших листогрызущих вредителей — непарного шелкопряда, состоялось специальное заседание под председательством В. А. Колыбина (СССР) по биологической защите растений от непарного шелкопряда, на котором

рассматривались следующие вопросы: современное состояние и перспективы исследований по непарному шелкопряду в Европе (П. Гризон, Франция), микробиологическая борьба с непарным шелкопрядом (Л. Васильевич, Югославия), задачи и перспективы исследований по разработке методов борьбы с непарным шелкопрядом.

На секции «Интегрированная защита растений» заслушано 55 докладов, из которых 11 касались общих вопросов, 10 — интеграции методов в системе мероприятий, 19 докладов посвящено вопросам устойчивости растений и развитию селекционных и агротехнических мер борьбы. В пяти докладах обсуждалась интеграция методов лесозащиты в системе защиты лесных культур и естественных лесов (Н. Н. Храмцов, А. И. Воронцов и др.). На современной биоэкологической и кибернетической основе рассмотрено применение систем мероприятий по защите зерновых культур, хлопчатника, сахарной свеклы, кормовых и овощных культур, плодовых культур и виноградной лозы, чайного куста и других субтропических культур.

Среди докладов по защите цветочных и декоративных культур необходимо отметить сообщения: Ю. В. Синадского, Л. А. Миско и Н. Н. Селочник «Интегрированный метод защиты цветочных культур», Г. В. Дмитриева «Защита растений в долговечных насаждениях антропогенных ландшафтов» и др.

На секции «Защита и карантин растений, международное сотрудничество» заслушано более 20 докладов из 8 стран, охвативших все проблемы, функции и задачи карантина растений как в нашей стране, так и за рубежом. С докладами о международном сотрудничестве и законодательстве по защите и карантину растений выступил С. М. Чечет (СССР). Ведущие советские специалисты сообщили о принципах карантинной профилактики растительной продукции и материалов в СССР (М. Г. Шамонин), о фитосанитарном состоянии первичных пунктов ввоза и выявления карантинных объектов (Н. Н. Шутова), о биологических аспектах карантинного районирования территории СССР относительно вредных видов насекомых (Э. Ф. Козичева) и других вопросах, имеющих международное значение.

Большой интерес представляли доклады зарубежных специалистов: К. Ансельма (Франция) «Международная фитосанитарная регламентация семян», Б. Милошевича (Югославия) «Подход к определению карантинных вредителей», С. Р. Вердхи, Б. Р. Верма (Индия) «Проблема карантина растений в связи со скрытым заражением».

Интересные доклады сделаны по проблеме вирусных болезней: А. Е. Проценко (СССР) «Карантин и ареалы вирусов и микоплазм растений». В. Мокра (ЧССР) «Роль декоративных растений в географическом распространении вирусов растений и проблемы карантина».

Г. М. Константинова (СССР) представила тезисы сообщения «Вредные виды кокцид — Coccoidea, выявленные в импортном посадочном материале», где упоминаются многие декоративные растения, поступившие в ботанические сады СССР и ставшие хозяевами некоторых опасных, отсутствующих в СССР видов кокцид.

Тезисы доклада Л. В. Воронковой (СССР) посвящены бактериальному ожогу плодовых и декоративных культур в СССР — чрезвычайно опасному карантинному заболеванию, которое пока в СССР отсутствует, но обнаружено в пограничных с нами странах (Польша, Турция).

На секции «Защита растений, охрана человека и природы» 30 докладов распределялись по темам: «Защита растений и окружающая среда», «Защита растений и человек» и «Защита растений и живая природа», по которым выступили представители 15 стран и ФАО. В докладах затрагивались вопросы о поведении препаратов во внешней среде, регламентировании применения пестицидов, о загрязнении продуктов сельского хозяйства и изменении их в процессе переработки продукции, методах анализа остатков химических веществ в воде, почве и биологических мате-

риалах. По второй теме обсуждались основные принципы и методы токсикологических и гигиенических исследований. Как известно, непосредственное действие препаратов на живые организмы зависит от формы их применения, растворителей, эмульгаторов и других добавок, которые могут приводить либо к ослаблению, либо к усилению эффекта. В докладах по последней теме освещалось влияние пестицидов на почвенные бактерии и почвенную фауну, обитателей водоемов и наземных теплокровных животных. Животные разного уровня организации по-разному реагируют на действие одного и того же препарата. Являясь звеньями сложных трофических связей, они соединяют различные экологические системы и служат путями миграции пестицидов в биосфере и даже между материками. Многие дикie растения и животные служат источниками питания человека, и, будучи загрязненными, могут представлять опасность для здоровья людей.

Участники Конгресса посетили на ВДНХ международную выставку «Защита растений — 75», на которой демонстрировались экспонаты СССР, ПНР, ЧССР, ГДР, ВНР, Франции, ФРГ, Швеции и других стран. На выставке были организованы показ новейших достижений в области защиты растений, обмен научно-техническим опытом по исследованию достижений в этой области в целях содействия установлению контактов и расширению торговых связей между представителями советских и иностранных деловых кругов. Основное место в павильоне СССР уделено материалам о сотрудничестве нашей страны со странами — членами СЭВ.

В последний день работы Конгресса ведущим ученым и специалистам в области защиты растений были вручены памятные медали VIII Международного конгресса по защите растений. Среди награжденных: академик М. С. Гиляров (СССР), И. А. Чураев (СССР), В. А. Лебедев (СССР), К. В. Новожилов (СССР), Ю. В. Синадский (СССР), Г. Матис, Е. Билиотти и Ж. Бюстаре (Франция), Б. Надь (ВНР), Д. Хорсфолл (США) и др.

26 августа на пленарном заседании единогласно была принята резолюция Конгресса, в которой подведены итоги работы Конгресса и определены задачи на будущее.

IX Международный конгресс по защите растений решено провести в августе 1980 г. в Вашингтоне (США).

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы VIII Международного конгресса по защите растений.— «Защита растений», № 8—12, 1975.
2. Материалы VIII Международного конгресса по защите растений.— «Защита растений», № 1—4, 1976.
3. Доклады и сообщения VIII Международного конгресса по защите растений, т. 1—2. М., изд. МСХ, 1975.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

<i>Н. В. Лысова.</i> Цветение и плодоношение интродуцированных древесных растений в условиях сухой степи	3
<i>Г. М. Карасев, М. Г. Курдюк, Л. Н. Панова.</i> Интродукция хвойных в ботаническом парке «Аскания-Нова»	10
<i>Д. Р. Костырко.</i> Интродукция вьющейся жимолости в Донецке	20
<i>Г. Г. Кученева, Н. Г. Случевская.</i> Интродукция растений сем. Juglandaceae Lindl. в Калининградской области	25
<i>Р. А. Карписонова.</i> Особенности окончания вегетации неморальных многолетников в 1974 г.	28
<i>М. С. Зайцев, А. А. Темникова.</i> К изучению сортов <i>Actinidia kolomikta</i> Maxim.	31
<i>Н. С. Алянская.</i> Интродукция колокольчика Турчанинова в Москве	35
<i>Н. А. Бологов.</i> Метод комплексной оценки итогов интродукции основных лесообразующих пород	38

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

<i>М. Г. Пименов.</i> Роды <i>Zosima</i> Hoffm. и <i>Pilopleura</i> Schischk. в горах Средней Азии и Казахстана	44
<i>Н. Б. Семенюк.</i> Об ареале и видовых отличиях <i>Rhododendron ledebourii</i> Pojark.	51
<i>А. П. Нечаев, А. А. Нечаев.</i> К флоре Нижнего Приамурья. Сообщение 2.	55
<i>Д. П. Воробьев, В. Н. Ворошилов, П. Г. Горовой.</i> Новый вид <i>Megadenia</i> Maxim. (Brassicaceae) на Дальнем Востоке	58
<i>Т. И. Нечаева.</i> Новый вид селазеночника с Дальнего Востока.	62

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

<i>В. Ф. Семизов, О. А. Соколов.</i> К биохимической характеристике семян культурной гречихи	65
<i>Н. И. Якушкина, Т. И. Пузина.</i> Влияние гиббереллина на энергетический обмен прорастающих глазков картофеля	67

ЭКОЛОГИЯ И МОРФОГЕНЕЗ

<i>Е. С. Смирнова.</i> К морфологии и интродукции плюмерии (<i>Plumeria</i> Tourn).	70
<i>Н. И. Фомичева.</i> Онтогенез и возрастные особенности осоки пальчатой (<i>Carex digitata</i> L.)	75
<i>В. П. Абрамишвили.</i> О морфогенезе цветков яблони в связи с апикальным доминированием	80

ГЕНЕТИКА И ЦИТОЭМБРИОЛОГИЯ

<i>И. А. Веселовский, А. Х. Хиреба.</i> Ценный межвидовой гибрид лука	84
<i>Е. Г. Удачина, В. А. Поддубная-Арнольди, Х. К. Еникеев.</i> Исследование роста пыльцевых трубок в пестике вишни методом люминесцентной микроскопии	85
<i>И. А. Ругузов, С. И. Кузнецов.</i> Развитие мужского гаметофита кедра атласского	94
<i>В. П. Размологов.</i> О делении в пыльцевом зерне <i>Callitris rhomboidea</i> R. Br. на искусственной питательной среде	98

ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

<i>Н. А. Аврорин, Т. А. Козупеева.</i> О развитии сети ботанических садов на севере СССР	103
<i>В. С. Вакула, В. Н. Далецкая, Ю. Ф. Кулибаба, С. И. Салов.</i> Сортоизучение ремонтантной гвоздики на Черноморском побережье Кавказа	107

ИНФОРМАЦИЯ

<i>Л. В. Рункова, И. В. Плотникова, Т. П. Петровская-Баранова.</i> Проблемы физиологии растений на XII Международном ботаническом конгрессе	112
<i>Ю. В. Синадский, Н. Н. Селочник.</i> VIII Международный конгресс по защите растений	117

Цветение и плодоношение интродуцированных древесных растений в условиях сухой степи Н. В. Лысова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 1—10.

В аридных областях древесные растения раньше вступают в генеративную стадию; ювенильный период продолжается у них 3—3,5 года (у кустарников 1,5 года); энергия цветения и плодоношения увеличивается в связи с усиленным образованием почек на побегах и хорошей завязываемостью плодов. Наряду с этим отмечены различные аномалии в развитии генеративной сферы (несовпадение сроков жизнедеятельности мужских и женских цветков, изменение пола, развитие семян без зародышей), ведущие к частичной или полной потере урожая.

Табл. 5, илл. 2, библи. 10 назв.

631.525 : 582.47(477.72)

Интродукция хвойных в парке «Аскания-Нова». Г. М. Карасев, М. Г. Курдюк, Л. Н. Панова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 10—19.

Приведены данные о росте и развитии 103 видов и форм хвойных пород, интродуцированных в ботанический парк «Аскания-Нова» за период с 1886 по 1973 г. Кратко описана история создания парка.

Табл. 1.

631.525 : 582.97(477.62)

Интродукция вьющейся жимолости в Донецке. Д. Р. Костырко. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 20—25.

Сообщаются результаты шестилетнего испытания трех интродуцированных видов вьющейся жимолости (*Lonicera carrifolium* L., *L. × brounii* Carr., *L. × tellmanniana* Magyar). Приводятся сведения о ритме их сезонного развития, декоративности, зимостойкости, устойчивости к засухе, болезням и вредителям. Рекомендуется их использование в вертикальном озеленении невысоких объектов, различных садово-парковых сооружений, а также на небольших перголах, в солитерных посадках на газонах и лужайках.

Табл. 1, библи. 3 назв., илл. 2.

631.525 : 582.628(471.26)

Интродукция растений сем. Juglandaceae Lindl. в Калининградской области. Г. Г. Кученев, Н. Г. Случевская. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976, вып. 101, стр. 25—27.

Приведены результаты многолетних наблюдений за сезонным развитием, размножением интродуцированных растений трех родов сем. Juglandaceae в Калининградской области (*Сагуа*, *Ртеросагуа*, *Juglans*). Дана оценка перспективности этих растений для интродукции и отмечена возможность использования семян, полученных в Калининграде, для продвижения хозяйственно-ценных видов этих родов в соседние районы области.

Табл. 2, библи. 3 назв., илл. 2.

581.543

Особенности окончания вегетации неморальных многолетников в 1974 г. Р. А. Карписонова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976, вып. 101, стр. 28—30.

Описано влияние необыкновенно теплой, продолжительной осени 1974 г. на длительность вегетационного периода и на окончание вегетации травянистыми многолетниками. Доказано значение географического происхождения видов и выработанного в процессе филогенеза ритма.

Табл. 2, библи. 4 назв.

631.525 : 582.81(470—20)

К изучению сортов *Actinidia kolomikta* Maxim. М. С. Зайцев, А. А. Темникова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 31—34.

19-летние наблюдения за двумя сортами актинидии («Клара Петкин» и «Ананасная Мичурина») в Главном ботаническом саду АН СССР (Москва) показали, что они по-разному реагируют на условия выращивания. На затененных участках рекомендуется высаживать сорт «Клара Петкин», дающий высокие показатели по всем признакам (кроме накопления витамина С). На открытых участках выгоднее использовать «Ананасную Мичурина», отличающуюся в этих условиях более интенсивным и компактным ростом лианы, хорошей зимостойкостью и высокой урожайностью.

Табл. 2, илл. 3, библи. 6 назв.

631.525 : 572.992(470—20)

Интродукция колокольчика Турчанинова в Москве. Н. С. Алянская. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976, вып. 101, стр. 35—38.

Колокольчик Турчанинова улучшает в культуре свои декоративные качества и может быть рекомендован для выращивания в Москве на каменистых горках и газонах как декоративное растение с раннелетним цветением.

Илл. 3, библи. 7 назв.

Метод комплексной оценки итогов интродукции основных лесобразующих пород. Н. А. Болотов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976, г., вып. 101, стр. 38—43.

Предложена комплексная оценка интродукции древесных растений с учетом существующих методов. Дана схема иерархической редукции с буквенными обозначениями, позволяющая характеризовать систематические группы растений и выявлять наиболее перспективные виды. Этот метод проверен автором на родовом комплексе.

Илл. 1, библи. 11 назв.

582.89 (574/575)

Роды *Zosima* Hoffm. и *Pilopleura* Schischk. в горах Средней Азии и Казахстана. М. Г. Пименов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 44—51.

Критически пересмотрены три вида зонтичных из Средней Азии и Казахстана, относящиеся к родам *Zosima*, *Pilopleura*. Установлены правильные наименования, уточнены признаки отличия и распространение этих видов. Дано латинское описание нового вида *Zosima korovinii*, новой комбинации *Pilopleura tordylioides*, а *Platytaenia goloskokovii* перенесена в род *Pilopleura* (*Pilopleura goloskokovii*).

Илл. 2., библи. 7 назв.

581.9 : 582.912

Об ареале в видовых отличиях *Rhododendron ledebourii* Pojark. Н. Б. Семенов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 51—55.

На основании длительного изучения в культуре многих образцов рододендрона Леденбура и даурского дана характеристика признака полувечнозелености рододендрона Леденбура и указаны его отличия от рододендрона даурского. Составлены точечные ареалы этих видов в пределах Западной и большей части Восточной Сибири.

Илл. 3, библи. 9 назв.

581.9 (571.62)

К флоре Нижнего Приамурья. Сообщение 2. А. П. Нечаев, А. А. Нечаев. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 55—58.

Перечисляются виды, ранее не указанные для Нижнего Приамурья, либо редкие, либо дополняющие известные сведения. Из них аборигенных 14, рудеральных 7. Впервые приводятся для СССР *Hordeum secalinus*; Приамурья — *Lycopodium chinense*, *Allium maackii*, *Polygonum orientale*, *Aconitum crassiflorum*, *Oxalis stricta*, *Epilobium cylindrostigma*, *Chimaphila japonica*, *Polygala japonica*, *Eryngium planum*, *Plantago lanceolata*; Нижнего Приамурья — *Solanum depilatum*, *Sophora flavescens*; Сахалина — *Gastrodia elata*. Для остальных 8 видов указаны новые пункты как дополнение к ранее известным, либо уточняющие пределы распространения в Нижнем Приамурье.

Библи. 11 назв.

581.9 : 582.717 (571.6)

Новый вид *Megadenia* Maxim. (Brassicaceae) на Дальнем Востоке. Д. П. Воробьев, В. Н. Ворошилов, П. Г. Горовой. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 53—61.

Описывается новый вид растений из семейства Brassicaceae принадлежащий к древнейшему роду *Megadenia* Maxim. Это оригинальное растение по внешнему виду напоминает фиалку и растет в основании пещер. *M. speluncarum* Vorobiev, Worosch. et Gorovoi собрана на юге Приморского края; близкий вид *M. bardunovii* M. Pop., растет на Восточном Саяне; третий вид этого рода *M. rugosa* Maxim. найден в Тибете. Все три вида рода очень редки и известны из уникальных местонахождений.

Илл. 1, библи. 3 назв.

581.9 : 582.717 (571.6)

Новый вид селезеночника с Дальнего Востока. Т. И. Нечаева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 62—64.

Приводится описание нового для науки вида селезеночника (*Chrysosplenium woroschilovii* Naczaeva), произрастающего в пределах Дальнего Востока СССР. Даны диагнозы на латинском и русском языках.

Илл. 1, библи. 5 назв.

581.192 : 581.48 : 633.12

К биохимической характеристике семян культурной гречихи. В. Ф. Семихов, О. А. Соколов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 65—66.

Исследовали содержание азота, фосфора и калия, а также белковый комплекс зародыша, эндосперма и кожуры гречихи. Установлено, что основная часть азота и фосфора находится в зародыше, там же сосредоточена основная часть альбуминов и глобулинов семян. Табл. 2, илл. 1, библи. 7 назв.

631.547 + 581.176 : 581.44 : 635.21

Влияние гиббереллина на энергетический обмен прорастающих глазков картофеля. Н. И. Якушина, Т. И. Пузина. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 67—69.

Установлено, что обработка клубней картофеля сорта «Порк» гиббереллином повышает окислительную и фосфорилирующую активность митохондрий в клетках прорастающих глазков; отмечено, положительное влияние гиббереллина на интенсивность энергетического обмена в тканях глазков картофеля, особенно в первые 24 часа их прорастания.

Табл. 1, библ. 11 назв.

581.4 : 582.93 + 631.525

К морфологии и интродукции плюмерии (*Plumeria Tourn.*) Е. С. М и р н о в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 102, стр. 70—74.

Плюмерия — декоративное листопадное плейохазиальное ветвящееся короткометамерное дерево, несущее листовые розетки на вершинах побегов; побеги перевершиниваются после 4—6 квантов прироста в результате терминального заложения соцветия. Плейохазиальное многоцветковое соцветие плюмерии состоит из 4—5 неравновиличатых дихазиев. Ритм развития *Plumeria rubra* L. в фондовой оранжерее ГБС АН СССР в основном сходен с ритмом, свойственным виду в природных условиях Индии и на Ямайке.

Табл. 1, илл. 2, библ. 13 назв.

577.95 : 582.542 + 577.7

Онтогенез и возрастные особенности осоки пальчатой (*Carex digitata* L.). Н. И. Ф о м и ч е в а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 75—80.

Осока пальчатая — рыхлодерновинное растение с двумя типами побегов — вегетативными (моноподиально нарастающими, полициклическими с неполным циклом развития) и специализированными генеративными. При изучении большого жизненного цикла автором выделено восемь возрастных состояний, характеризующихся определенным комплексом качественных морфологических признаков. Наличие в популяции Воронежского заповедника особей всех возрастных состояний дает возможность сделать вывод о преимущественно семенном возобновлении этого растения.

Илл. 2, библ. 14 назв.

581.145 : 634.11 + 581.44

О морфогенезе цветков яблони в связи с апикальным доминированием. В. П. А б р а м и ш в и л и. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 80—83.

Экспериментально показано, что недоразвитие и гибель базальных цветочных почек на текущем приросте яблони обусловлены недостатком питательных веществ, расходующихся на формирование апикальных почек.

Илл. 2, библ. 6 назв.

631.523 : 635.25

Ценный межвидовой гибрид лука. И. А. В е с е л о в с к и й, А. Х. Х и р е б а. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 84.

В лаборатории полиплоидии Ленинградского сельскохозяйственного института получен межвидовой гибрид многолетнего лука (*Allium fistulosum* v. *viripatum* Prokhanov × *A. cera* «Мячковский?»); через три месяца после высадки рассады одно растение весило 900 г при высоте 105 см и диаметре луковичи 7,1 см.

581.145 : 634.23 + 578.088.5

Исследование роста пыльцевых трубок в пестике вишни методом люминесцентной микроскопии. Е. Г. У д а ч и н а, В. А. П о д д у б н а я - А р н о л ь д и, Х. К. Е н и к е е в. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 85—84.

В статье изложены результаты цитозмбриологического исследования несовместимости у вишни методом люминесцентной микроскопии. Установлено, что при совместимом само- и перекрестном опылении пыльцевые трубки через 2—3 суток после опыления проникают в семязпочку; скорость их роста в два раза выше, чем при несовместимых скрещиваниях. У частично совместимых и самобесплодных сортов признаки несовместимости выражаются в образовании уже на рыльце перекрученных и вадутых пыльцевых трубок и в торможении роста основной массы пыльцевых трубок в верхней части столбика. Цитозмбриологические исследования позволяют судить о степени совместимости исследуемых комбинаций скрещивания на ранней стадии работы и тем самым сократить объем полевых работ.

Илл. 4, библ. 10 назв.

581.145 : 582.475

Развитие мужского гаметофита кедра атласского. И. А. Р у г у з о в, С. И. К у з н е ц о в. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 94—97.

Изучена фенология развития мужского гаметофита кедра атласского в Крыму. Показана общая продолжительность гаметофитогенеза и время прохождения мейоза, прорастания спор, деления антеридиальной клетки и спермиогенеза. Мужская генеративная сфера кедра атласского в условиях Крыма развивается нормально и не лимитирует размножение этого вида.

Илл. 2, библ. 7 назв.

О делении в пыльцевом зерне *Callitris rhomboidea* R. Br. на искусственной питательной среде. В. П. Размолов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 98—102.

Нормальное развитие мужского гаметофита *Callitris rhomboidea* на искусственной среде заканчивается делением генеративной клетки на стебельковую и базальную. В дальнейшем каждая из указанных клеток претерпевает большее или меньшее число делений. Высказано предположение о том, что сравнительно легко получаемое на искусственной среде многократное деление генеративной клетки каллитриса является отражением скрытых потенциалов мужского гаметофита Cupressaceae к многоспермийному развитию.

Илл. 3, биол. 13 назв.

58.006 + 631.525 (47—17)

О развитии сети ботанических садов на севере СССР. Н. А. Аврорин, Т. А. Козупева. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 103—107.

Обосновывается необходимость создания сети ботанических садов на Севере СССР с охватом всех геоботанических зон, расположенных севернее 60° северной широты. Организация ботанических садов позволит рациональнее использовать растительные ресурсы севера, быстрее и эффективнее решать проблемы озеленения северных городов, а также будет способствовать развитию сельского и лесного хозяйства и тем самым внесет весомый вклад в создание полноценных условий жизни человека на Крайнем Севере.

631.524 : 582.669(471.625)

Сортоизучение ремонтантной гвоздики на Черноморском побережье Кавказа. В. С. Вакла, В. Н. Далецкая, Ю. Ф. Кулибаба, С. И. Салов. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 107—111.

В зоне влажных субтропиков Краснодарского края изучена продуктивность и степень устойчивости к болезням 52 интродуцированных сортов гвоздики ремонтантной. Для промышленного ассортимента рекомендуются наиболее перспективные сорта. Установлено, что высокопродуктивные сорта гвоздики сильнее поражаются грибными заболеваниями, чем низкопродуктивные; основной срез цветочной продукции падает на летний период.

Табл. 1, биол. 5 назв.

002.6 : 631.547 + 581.522.4

Проблемы физиологии растений на XII Международном ботаническом конгрессе. Л. В. Рункова, И. В. Плотникова, Т. П. Петровская-Баранова. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 112—116.

Изложены основные положения докладов по вопросам регуляции роста и развития растений, а также устойчивости их к крайним условиям внешней среды, прочитанных на XII Международном ботаническом конгрессе в Ленинграде (июль, 1975 г.)

002.6 : 006.3 + 632.9

VIII Международный конгресс по защите растений. Ю. В. Синадский, Н. Н. Селочник. «Бюллетень Главного ботанического сада», 1976 г., вып. 101, стр. 117—121.

Публикуется информация о докладах по экономическим проблемам защиты растений, биологии вредных организмов, методам прогноза и борьбы с болезнями и вредителями растений с учетом охраны человека и природы, международному сотрудничеству в области защиты растений.

**Бюллетень
Главного ботанического сада
Вып. 101**

*Утверждено к печати
Главным ботаническим садом Академии наук СССР*

**Редактор Ю. Г. Гельцер
Редактор издательства Т. И. Белова
Технический редактор Т. Д. Панасюк
Корректоры Е. И. Кореневская, Г. Н. Лащ**

Сдано в набор 16/IV 1976 г. Подписано к печати 13/VIII 1976 г.
Формат 70×108^{1/16}. Бумага типографская № 1. Усл. печ. л. 11,2.
Уч.-изд. л. 10,7. Тираж 1600. Т-14726. Тип. зак. 600.
Цена 1 р. 07 к.

**Издательство «Наука»
103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21**

**2-я типография издательства «Наука»
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10**